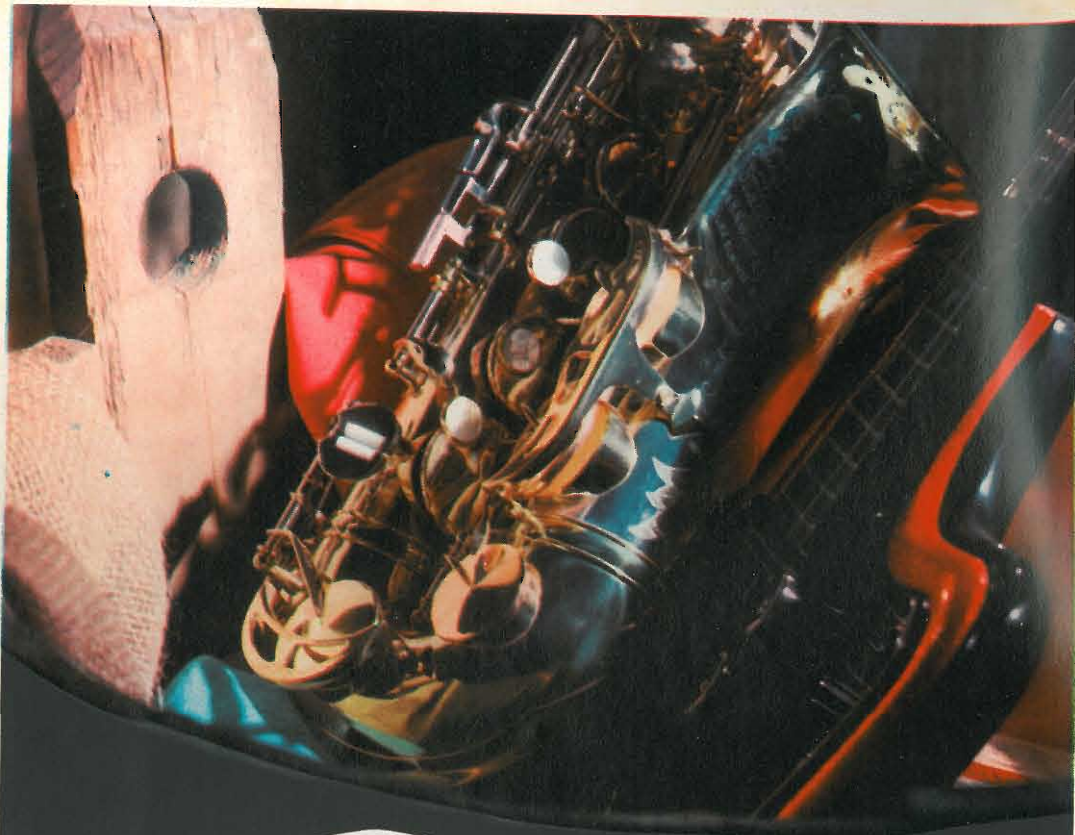
selezione di tecnica radio — tv

LUGLIO 1963

Spedizione in Abbonamento Postale - Gr III

L. 250

TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

MILANO - VIA MOSCOVA 40/7

NUOVO ANALIZZATORE mod. A 462 20 kOhm/V

CARATTERISTICHE

Sensibilità Vcc	20.000 Ohm/V.
Sensibilità Vca	2.000 Ohm/V.
Portate f.s. Vcc	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V con puntale AT/cc mod. 462/30 K sino a 30 KV
Portate f.s. Vca	5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V.
Portate f.s. Mu	5 - 15 - 50 - 150 V.
Portate f.s. Icc	50 μA - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA.
Campo misura resist.	da 1 Ohm a 10 MOhm.
Portate misura resist.	x1 - x10 - x100 - x1K (50 c.s.).
Precisione taratura f.s.	Vcc 2,5 % - Vca Icc 3 % Ohm 5 %.
Campo di frequenza Vca	da 20 Hz a 20 KHz entro 3 dB.
Campo di frequenza Mu	da 50 Hz a 20 KHz entro 3 dB.

ACCESSORI

Puntale AT/cc mod. 462/30 K.

selezione di tecnica radio — tv

In copertina:
Vacanze liete
con AR/24 G.B.C.

SOMMARIO

Direzione Redazione:
Via Petrella, 6
Milano - Tel. 21 10 51.

Aut. alla Pubblicaz. Tribunale di Milano N. 4261 dell'1-3-57.

Grafiche IGIESSE - Milano.

Concessionario esclusivo per la diffusione in Italia e all'Estero:
MESSAGGERIE ITALIANE
Via P. Lomazzo, 52
MILANO - Tel. 33 20 41.

Rivista mensile illustrata, per la divulgazione dell'elettronica, della Radio e della TV - Direttore responsabile: CESARE DALMASO - Spedizione in abbonamento Postale - Gruppo III - Prezzo della Rivista L. 250, numero arretrato L. 500 - Abbonamento annuo L. 2.800 - per l'Estero L. 5.000.

I versamenti dell'importo dell'abbonamento annuo, o di numeri arretrati, vanno indirizzati a: Selezione di Tecnica Radio-TV - Via Petrella, 6 - Milano.

Essi possono essere effettuati mediante emissione di assegno bancario, cartolina vaglia o utilizzando il C/C postale numero 3/40678.

Per i cambi d'indirizzo, allegare alla comunicazione l'importo di L. 200, anche in francobolli.

DEDICATO AI GIOVANI

Ci rivolgiamo, per primi, a coloro che furono giovani nel 1925, quando si invitavano in casa gli amici per ascoltare la radio a galena. Dei nostri lettori, quelli a cui l'argento orna le chiome, ricorderanno con affettuoso rimpianto quei tempi da epopea. La radio aveva fatto breccia negli intelletti e nei cuori dei giovani e giovanissimi di allora: il fascino della modulazione che portava la musica e le voci senza fili aveva acceso il fervore dei pionieri. A loro dobbiamo gli enormi progressi compiuti in pochi decenni; ai ragazzi, magari coi calzoni corti, che hanno lavorato e studiato anche di notte per approfondire i misteri della nuova tecnica, animati dalla sacra fiamma interiore per la conquista di sempre più alte mete.

Ci si perdoni la retorica, ma in questo caso essa è più vicina alla verità di quanto non si creda.

E oggi? C'è la tendenza ad affermare che i giovani di oggi « non sono più quelli di una volta ». Tendenza il cui maggior pregio è la vecchiezza, perchè in tutti i tempi si è detto la stessa cosa.

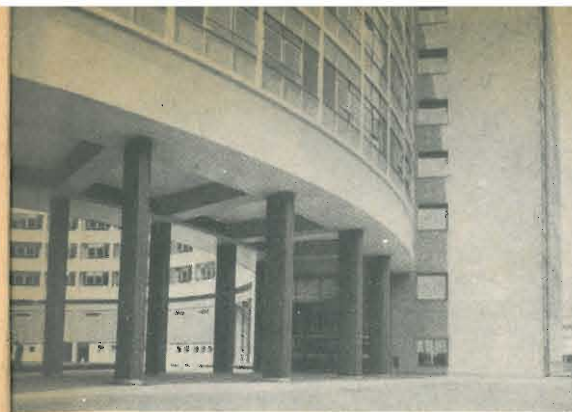
È vero che i giovani moderni partono da posizioni avvantaggiate, avendo sostenuto gli anziani il maggiore sforzo iniziale. Ma perchè dovremmo incolparli di scarso amore per la scienza se abbiamo preparato noi, proprio per loro, un mondo nuovo perchè loro stessi lo portino ancora più avanti?

Non si spiegherebbero le schiere di studenti degli istituti tecnici, dei politecnici e perfino delle scuole serali di qualificazione.

Ma se, ai giorni nostri la radiotecnica e la conseguente tecnica TV sono pervenute alla maturità, vi è un altro ramo che, senza fare chiasso, appassiona i giovani studiosi perchè promette grandi conquiste: l'elettronica.

Questa dischiude sin d'ora i grandi orizzonti del futuro, quando le macchine saranno « interrogate » dagli uomini, ed oltre a fissare loro stesse i programmi, li svolgeranno e li controlleranno. I milionesimi di secondo saranno le unità di misura per la soluzione di gravi e complessi problemi (e in questo senso vi sono già ottimi risultati), per le grandi rivelazioni statistiche, per veri e propri « ragionamenti » attraverso le analogie.

La liberazione dello spirito dalle angustie della materia verso cui l'umanità è protesa, appare chiaramente affidata all'elettronica, indipendentemente dalla fisica nucleare che avrà, invece, il compito di fornire enormi quantità di energia.

Per un mondo rinnovato e migliore, per una pace nel benessere e nel godimento delle mete raggiunte, additiamo ai giovani volonterosi e appassionati la perseveranza nello studio dell'elettronica.

I PROGRAMMI TELEVISIVI DELLA BBC

Il servizio televisivo in Gran Bretagna è gestito in concessione da due diversi Enti pubblici, la BBC (British Broadcasting Corporation) e la ITA (Indipendent Television Authority), i quali operano quindi, in situazione concorrenziale.

La BBC, la cui unica fonte di finanziamento è costituita dai canoni di abbonamento diffonde attualmente un solo programma televisivo in rete nazionale (1), realizzato per circa l'85% dagli studi di Londra e per la restante parte dai 6 centri regionali dislocati nelle grandi aree in cui è suddiviso il Paese (Midland, North, West, Scotland, Wales e North Ireland). I centri regionali producono anche alcune trasmissioni di preminente interesse locale, che vengono diffuse nelle rispettive aree regionali in sostituzione di alcune trasmissioni del programma di rete.

Il volume della programmazione della BBC in rete nazionale ammonta a circa 66 ore settimanali, così ripartite tra i diversi giorni della settimana; 9 ore circa per ognuno dei giorni infrasettimanali (lunedì, martedì, mercoledì, giovedì e venerdì) e 10 ore 30' per ognuno dei giorni di fine-settimana (sabato e domenica).

Lo schema orario di programmazione è il seguente:

— giorni infrasettimanali:

dalle 9,40 alle 12 (con intervalli per complessivi 30');
dalle 13,25 alle 14,45;
dalle 17 alle 23;

— sabato:
dalle 13 alle 23,30;

— domenica:
dalle 10,30 alle 11,30;
dalle 13,40 alle 23.

Un produttore con i suoi colleghi sta osservando lo svolgersi della trasmissione sugli schermi di otto monitori.

Una vista parziale del centro televisivo della B.B.C. Oltre il colonnato, all'interno della costruzione, si può osservare questo piccolo obelisco alto 12 metri sormontato da una statua rappresentante il dio sole « Helios ». Le due statue sotto la fontana rappresentano la « Visione » e il « Suono ».

Nei giorni infrasettimanali l'inquadramento della programmazione non presenta sostanziali differenze tra un giorno e l'altro. La fascia antimeridiana (9,40-12) è riservata esclusivamente a trasmissioni scolastiche, mentre quella meridiana (13,25-14,45) si ripartisce tra una trasmissione documentaria, una trasmissione scolastica ed una trasmissione per i ragazzi. La fascia pomeridiana (17-19,30) si apre con alcune trasmissioni per i ragazzi seguite da un lungo notiziario locale e si chiude con una trasmissione documentaria: nella parte centrale di questa fascia trova posto una trasmissione che, secondo i giorni, può essere di varietà, di categoria o documentaria. La fascia intermedia (19,30-21,15) include quasi esclusivamente trasmissioni ricreative, costituite nella quasi totalità da episodi di drammatica a serie. La fascia notturna (21,15-23) appare, invece, alquanto differenziata: il lunedì va in onda un episodio di drammatica a serie seguito da un varietà; il martedì, un lungo documentario; il venerdì, un teledramma (originale o di repertorio); nei giorni di mercoledì e giovedì, infine, lo schema di programmazione della fascia notturna risulta più libero e include spesso riprese esterne di avvenimenti e di spettacoli. Nei giorni infrasettimanali i notiziari, oltre a quello locale già menzionato, sono 5, così collocati: 13,40 17,50, 19,29, 21,15 e 23 circa.

La giornata di sabato presenta una successione ininterrotta di trasmissioni spettacolari: dalle 13 alle 17, infatti, va in onda una lunga serie di telecronache sportive che, pur essendo ordinariamente considerate come trasmissioni informative, contengono in larga misura elementi di divertimento; dalle 17 alle 17,50, come nei giorni infrasettimanali, vengono irradiate alcune trasmissioni per i ragazzi, a partire dalle 18 e fino alle 22,30 circa si ha una lunga sequenza di trasmissioni ricreative che appartengono nell'ordine ai seguenti generi: musica leggera, drammatica a serie, music-hall, drammatica a serie, e film cinematografici. In chiusura viene trasmesso un notiziario sportivo che presenta un consuntivo degli avvenimenti agonistici del pomeriggio. I notiziari sono ridotti al minimo, sia per numero che per durata: ne vengono diffusi soltanto 2, uno alle 17,50 e l'altro immediatamente prima del notiziario sportivo. La giornata di domenica accoglie la quasi totalità delle trasmissioni religiose, concentrate prevalentemente nella fascia antimeridiana (dalle 10,30 alle 11,30) e nel tardo pomeriggio (dalle 18,15 alle 19,25). Per il resto, la programmazione domenicale è, come quella del sabato, dedicata al divertimento: nella prima parte del pomeriggio (14,30-17) vanno in onda un episodio di drammatica e un film cinematografico: seguono, dalle 17 alle 18,10, alcune trasmissioni per i ragazzi. Con inizio alle 19,30 e termine alle 22 circa, si ha quindi una successione di trasmissioni ricreative che nell'ordine sono: un varietà, un episodio di drammatica a serie, e un teledramma. Nell'ultima parte della serata, è collocata, di solito, una trasmissione documentaria. I notiziari, in numero di 2, sono diffusi alle 18,10 e alle 22 circa.

Pannello per il collegamento delle varie telecamere all'unità di controllo e al « mixer ».

Nel suo insieme, il cartellone televisivo della BBC è contraddistinto da una notevole regolarità, inferiore solo a quella della televisione commerciale britannica e delle reti televisive nordamericane. Quasi tutte le trasmissioni, infatti, fanno parte di rubriche o cicli con periodicità e collocazione fisse.

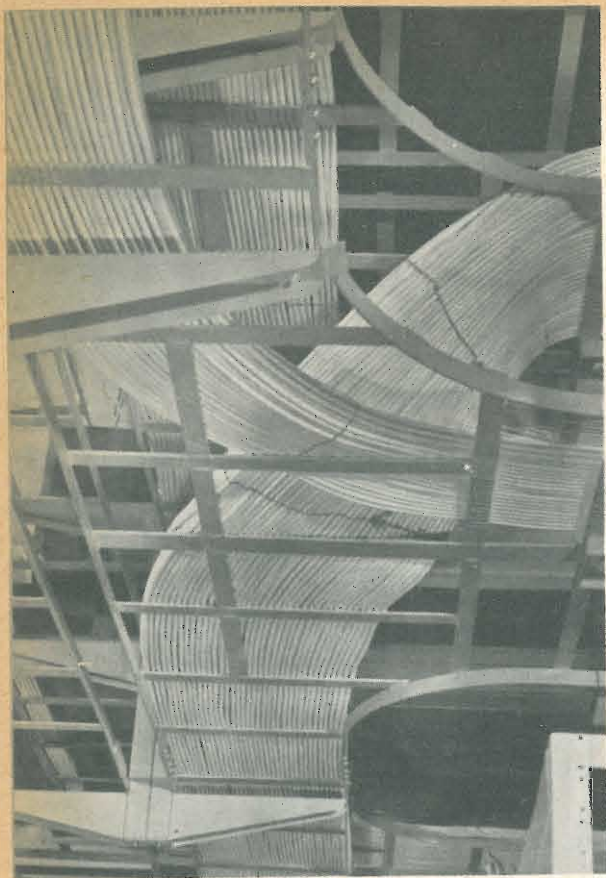
Per quanto riguarda la ripartizione del tempo di trasmissione tra i vari generi si rileva che il settore delle trasmissioni informative occupa il 43,2% del totale, mentre quello delle trasmissioni ricreative è limitato al 30,4%.

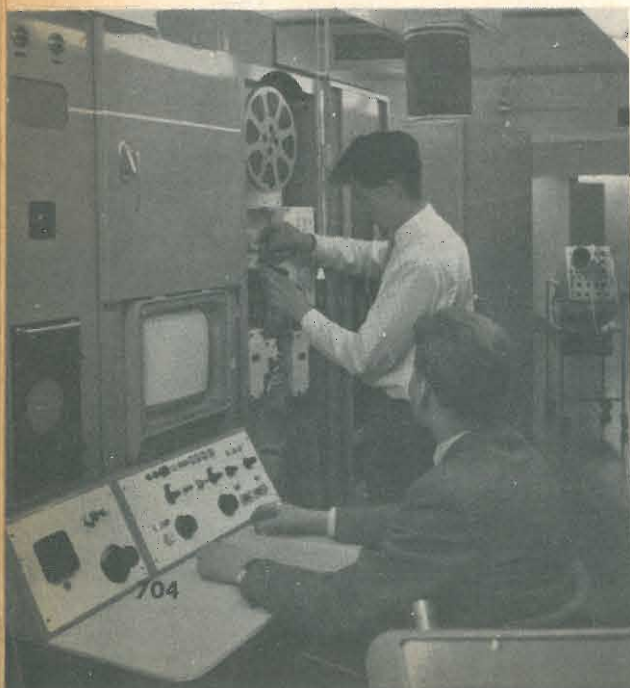
Oltre la metà del tempo riservato alle trasmissioni ricreative è occupato dalla drammatica (16,5%), che è costituita per la massima parte (13,7%) da serie originali (inclusi diversi telefilm importati dagli Stati Uniti) e, per il resto, da teledrammi, sia originali che di repertorio (2,8%).

Una delle tante telecamere « Marconi Mark IV » usate negli studi della B.B.C.

Nel guardaroba femminile si possono trovare centinaia di paia di scarpe adatte per le più svariate situazioni.

I film cinematografici sono presenti regolarmente in numero di 2 ogni settimana, con una incidenza del 4,9%.

Il varietà, che raggiunge appena il 6,7%, è costituito dal music-hall (3,9%), dai quiz (2,2%) e dalla musica leggera (0,6%). Caratteristiche della programmazione di varietà della BBC sono le trasmissioni in ripresa esterna di gare di danza a coppie. Piuttosto contenuta appare, infine, l'incidenza della « musica seria (2,3%), alla quale è riservata una rubrica quindicinale collocata, peraltro, in sfavorevole ora di ascolto.

Nei sotterranei degli « studios » si snoda una complessa matassa di cavi elettrici per decine di chilometri (183 km).

Nel reparto cinema sono installate sei macchine cinematografiche, tre per pellicole da 35 mm, e tre per quelle da 16 mm.

Passando a considerare le trasmissioni informative, si rileva che la percentuale dei notiziari (8,7%) è notevolmente più bassa di quella che si riscontra per questo genere nelle televisioni continentali. Ciò, tuttavia, è da mettere in conto piuttosto alla loro breve durata che al loro numero che, specialmente nei giorni infrasettimanali, è molto elevato. Del resto, l'informazione del giorno è ampiamente integrata nella programmazione della BBC dalle numerose rassegne di attualità che, riunite insieme ai documentari e ai dibattiti sotto il titolo di « trasmissioni documentarie », costituiscono il punto di forza dell'intero cartellone (17,4%). Un'incidenza relativamente alta, sempre in rapporto ad altri enti televisivi, è quella raggiunta dalle « trasmissioni di categoria » (2,8%) le quali, nella programmazione della BBC, comprendono una rubrica per gli agricoltori, una per le donne, una di giardinaggio ed una di « fatelo da voi », tutte con periodicità settimanale.

In evidenza nel cartellone della BBC risultano anche le « trasmissioni religiose » (4,7%) e, soprattutto, le trasmissioni sportive (9,6%).

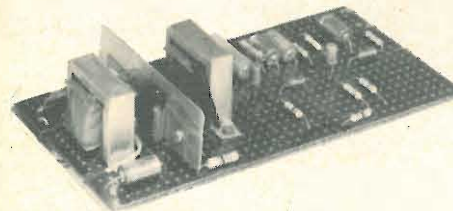
Una prova della sensibilità che la BBC ha per le esigenze culturali ed educative del Paese è costituito dall'elevata incidenza delle trasmissioni scolastiche (14,5%), inferiore soltanto a quella raggiunta da questo tipo di trasmissioni nel cartellone della Rai. In proposito bisogna ricordare che, mentre la telescolastica italiana assolve ad una funzione sostitutiva del regolare insegnamento in aula, quella della BBC opera piuttosto nel senso di integrare l'insegnamento scolastico e di offrire un arricchimento culturale.

Di notevole rilievo, infine, è la percentuale delle trasmissioni per i ragazzi (11,5%), tra le quali prevalgono nettamente quelle di carattere ricreativo. Si deve però notare che mentre le trasmissioni in onda nei giorni infrasettimanali sono appositamente concepite per i ragazzi, quelle in onda il sabato e la domenica sono destinate, pur nel rispetto delle particolari esigenze del pubblico giovanile, ad un ascolto diciamo pure misto, a carattere tipicamente familiare.

Alcuni cavi coassiali per il trasporto del segnale video dalle telecamere alla sala di regia o al trasmettitore.

Un artista sta preparando le scene di una commedia da trasmettere.

(1) Con ogni probabilità la BBC sarà autorizzata alla scadenza dell'attuale concessione (il cui termine è fissato al 29-7-1964) ad impiantare e gestire una seconda rete televisiva. In tale senso si è espresso il Comitato Pilkington nel suo rapporto pubblicato il 27-6-1962. A questa raccomandazione ha fatto eco il Governo britannico nel suo Libro Bianco pubblicato il 4-7-1962.

AMPLIFICATORE BF CON PUSH-PULL DI 2.AC 128

**Questo rapporto è il risultato di un'indagine svolta per trovare quale potenza utile si può ottenere da una coppia di transistor AC 128, con una tensione di batteria di 9 V ed una temperatura massima ambiente di 45°C, senza ricorrere all'impiego di elementi non lineari (diodi, resistenze NTC) nel partitore di polarizzazione dello stadio finale.
E' risultata una potenza d'uscita all'inizio della saturazione di 1,42 W con distorsione totale del 4,6%. Con il 10% di distorsione si ottengono 2 W. La banda a —3 dB è compresa fra 200 e 8000 Hz. La tensione all'ingresso necessaria per un'uscita di 2 W è di 10 mV$_{eff}$. su 4000 Ω, con un guadagno di potenza totale di 79 dB.**

1) Descrizione del circuito

L'amplificatore, funzionante a 9 V, utilizza per il controfase in classe B la coppia di transistor 2 × AC 128. Due OC 71 sono impiegati nello stadio pilota e in quello di ingresso. Una rete RC collegata fra la base dello stadio pilota ed il trasformatore d'uscita, provvede a fornire 5 dB di reazione negativa.

2) Stadio finale

a) Determinazione della massima potenza dissipata nei transistor finali.

Dai dati caratteristici del transistor AC 128, risulta che la massima tensione di ginocchio V_{CEK} è di 0,5 V. Avendo fissato la tensione di batteria V_S a 9 V, il massimo picco di tensione utile V_{cm} è di 8,5 V.

Il valore della corrente di riposo I_C è stato stabilito sperimentalmente: 4 mA per transistor, valore di poco superiore a quello previsto dai dati caratteristici. Per ottenere una maggior potenza utile è stata impiegata una resistenza di emettitore più bassa. Di conseguenza per evitare che aumenti la distorsione di « cross-over » si richiede una corrente di collettore di riposo più elevata. Con i dati su esposti, che qui riassumiamo, possiamo calcolare la massima potenza dissipata in ciascun collettore (vedi appendice A).

$V_S = 9$ V $V_{cm} = V_S - V_{CEK} = 8{,}5$ V
$I_C = 4$ mA $I_{cm} = I_{CM} - I_C = 496$ mA

Il limite di $I_{CM} = 500$ mA è quello indicato nei dati caratteristici del transistor, per cui $P_{C\,max} = 496$ mW.

* F. Dapiran e R. Guizzardi del Laboratorio di Applicazione Philips, Milano.

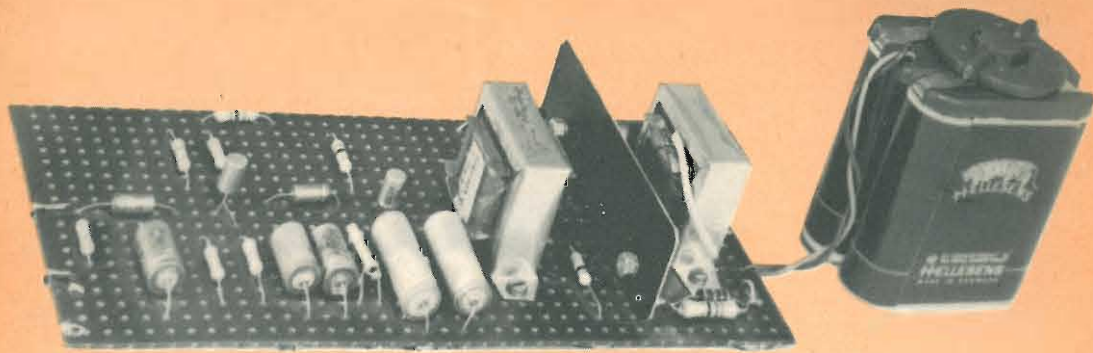



Fig. 1 - Amplificatore BF con potenza di uscita di 2 W.

La potenza dissipata raggiunge un massimo nel caso del pilotaggio al 64% ($m = 0{,}64$).

Poichè ben difficilmente si verifica il caso in cui perduri un segnale sinusoidale a tale livello di potenza (corrispondente a 0,86 W all'uscita del transistor) il valore di $P_{C\ max}$ può essere ridotto del 10% usando un valore pratico di $P_{C\ max} = 442$ mW.

b) Massima temperatura della giunzione

Il limite massimo della temperatura ambiente più largamente usato è di 45 °C. Impiegando per ogni transistor una piastra di raffreddamento di 12,5 cm² e fissando su questa il transistor per mezzo dell'aletta di raffreddamento tipo 56200, la resistenza termica fra la giunzione e l'ambiente risulta (vedi dati caratteristici):

$$K_{j\ amb} = 0{,}09\ °C/mW.$$

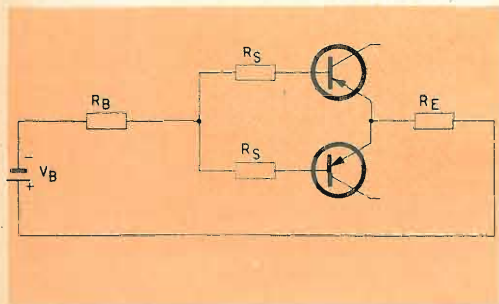



Fig. 2 - Circuito equivalente del partitore di base dello stadio finale.

Dalla relazione

$$P_{c\ max} = \frac{T_j - T_{amb}}{K_{j\ amb}},$$

$$T_j = K_{j\ amb}\ P_{C\ max} + T_{amb} = 85\ °C.$$

c) Partitore di base

Fissando la resistenza di emettitore dello stadio controfase ($R_E = 2{,}7\ \Omega$) il partitore (33 Ω e 1800 Ω) e la resistenza (17 Ω) di ciascuna metà del secondario del trasformatore pilota, risulta, secondo il metodo di verifica descritto nell'appendice B, che il circuito è stabile fino a $T_{amb} = 45$ °C anche per i transistor di caratteristiche estreme ($h_{FE\ max}$, $-I_{CBO\ max}$, ecc.).

d) Carico sul collettore - Potenza d'uscita

A seguito di quanto stabilito nella sezione 2-a, cioè $V_{cm} = 8{,}5$ V e $I_{cm} = 496$ mA si calcola il carico

$$R_{CE} = \frac{V_{cm}}{I_{cm}} = 17\ \Omega.$$

La potenza d'uscita sui collettori all'inizio della saturazione è:

$$P_{cc} = \frac{V_{cm}\ I_{cm}}{2} = 2{,}11\ W.$$

Con $R_E = 2{,}7\ \Omega$, la potenza al primario del trasformatore di uscita è:

$$P_o = \frac{R_C}{R_{CE}}\ P_{cc} = 1{,}77\ W,$$

dove

$$R_C = R_{CE} - R_E = 14{,}3\ \Omega$$

Supponendo un rendimento del trasformatore d'uscita $\eta = 80\%$:

$$P_L = \eta\ P_o = 1{,}42\ W.$$

Il rapporto di trasformazione n per $R_L = 5\ \Omega$ risulta:

$$n = \sqrt{\eta\ \frac{R_C}{R_L}} = 1{,}51.$$

In base a questi dati il trasformatore di uscita è stato così costruito:

Nucleo : 38 × 32 mm con spessore 13 mm.

Primario : 160 + 160 spire, ∅ 0,45 avvolte in bifilare.

Secondario : 106 spire, ∅ 0,45.

$R_p = 1{,}2 + 1{,}2\ \Omega$

$R_s = 0{,}8\ \Omega$.

Il rendimento del trasformatore sarà:

$$\eta = \frac{n^2\ R_L}{n^2\ (R_L + R_s) + R_p} = 79\%$$

3) Stadio pilota

Per il dimensionamento del trasformatore pilota occorre conoscere la massima V_{SM} e la massima I_{bm} necessaria per il pilotaggio dei transistor estremi.

Dalle curve di dispersione delle caratteristiche, risulta che, per $I_{CM} = 500$ mA occorre una $I_{BM\ max} = 9{,}2$ mA ed una $V_{BEM\ max} = 550$ mV.

Quindi:

$$V_{SM\ max} = V_{BEM\ max} + I_{EM}\ R_E + I_{BM\ max} \times R_B - (V_{BE} + 2\ I_E\ R_E + 2\ I_B\ R_B + I_B\ R_s)$$

Inserendo i valori indicati, si ottiene la massima tensione di pilotaggio $V_{SM\ max} = 2{,}033$ V, tenendo presente che:

$$R_B = \frac{R_1\ R_2}{R_1 + R_2} = \frac{33 \cdot 1800}{1833} = 32{,}4\ \Omega$$

$V_{BE} = 140$ mV, $I_B = 50\ \mu A$ per $I_E = 4$ mA (Per transistor nominali (in base ai dati di pubblicazione dei dati tecnici).

$R_s = 17\ \Omega$ (resistenza di una metà del secondario del trasformatore pilota).

Secondo il procedimento descritto nell'appendice C, vengono pure stabiliti i seguenti valori per il circuito del transistor pilota:

$R_E = 470\ \Omega$

$R_p < 60\ \Omega$ (resistenza del primario del trasformatore pilota)

$I_E = 6{,}1$ mA

$n = 1{,}57$ rapporto spire (primario)/(metà secondario).

Rimane pure definito il partitore di base per un fattore di stabilità $S \cong 10$.

Il trasformatore pilota viene avvolto su un nucleo uguale a quello impiegato per il trasformatore d'uscita, avvolgendo per il primario 630 spire ∅ 0,20 e 400+400 spire ∅ 0,20 per il secondario (in bifilare).

Ne è risultato $R_p = 20\ \Omega$ e $R_s = 17 + 17\ \Omega$.

4) Preamplificatore

Lo stadio preamplificatore ha una $I_C = 0{,}5$ mA con $R_E = 3{,}9$ kΩ ed il partitore per la base formato da 47 kΩ e 150 kΩ con un fattore di stabilità termica S pari a circa 10.

L'impedenza d'ingresso dell'amplificatore a 1 kHz è di 4000 Ω. Collegando in serie all'ingresso una resistenza da 270 kΩ si ottiene la potenza d'uscita di 2 W con $V_i = 550\ mV_{eff}$.

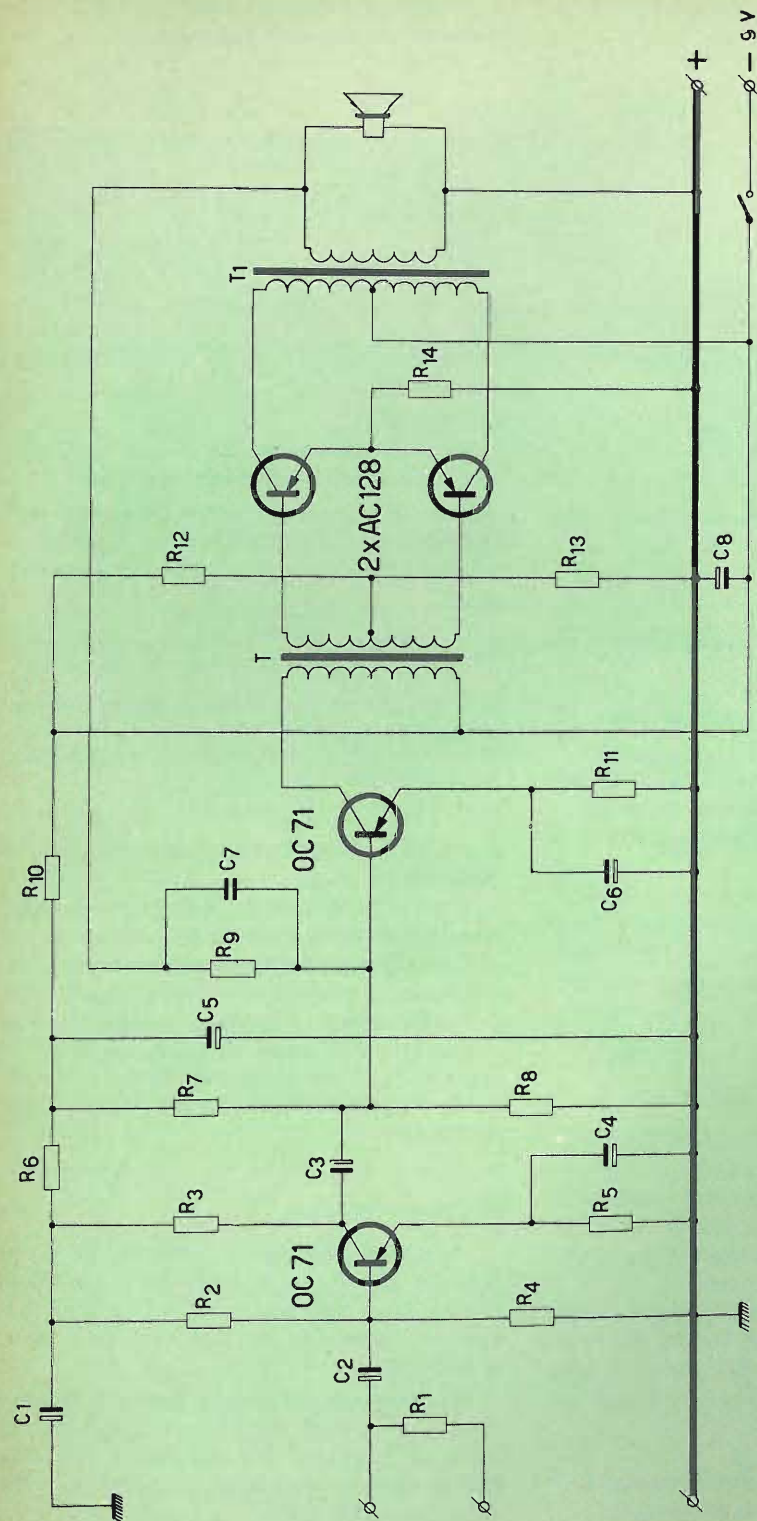



Fig. 3 - Schema elettrico dell'amplificatore.

Condensatori

$C_1 = 100$ µF
$C_2 = 10$ µF
$C_3 = 10$ µF
$C_4 = 100$ µF
$C_5 = 100$ µF
$C_6 = 400$ µF
$C_7 = 100$ pF
$C_8 = 100$ µF

Resistenze

$R_1 = 270$ kΩ
$R_2 = 150$ kΩ
$R_3 = 8{,}2$ kΩ
$R_4 = 47$ kΩ
$R_5 = 3{,}9$ kΩ
$R_6 = 100$ Ω
$R_7 = 10$ kΩ
$R_8 = 6{,}8$ kΩ
$R_9 = 56$ kΩ
$R_{10} = 100$ Ω
$R_{11} = 470$ Ω
$R_{12} = 1{,}8$ kΩ
$R_{13} = 33$ Ω
$R_{14} = 2{,}7$ Ω
Altoparlante $Z = 5$ Ω

Appendice A

Durante il semiperiodo di conduzione si può esprimere, con buona approssimazione, l'andamento della tensione e della corrente per ciascun transistor con le seguenti formule:

$$\left.\begin{aligned} V_{CE} &= V_S - V_{cm}\, m\, \text{sen}\,\omega t \\ I_{CM} &= I_C + I_{cm}\, m\, \text{sen}\,\omega t \end{aligned}\right\} \text{ valide per } 0 < \omega t < \pi$$

dove m indica il tasso di modulazione.

Inoltre sussistono le seguenti relazioni:

$$V_{cm} = V_S - V_{CEK},$$
$$I_{cm} = I_{CM} - I_C.$$

La potenza dissipata in ciascun collettore è:

$$P_C = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} V_{CE}\, I_{CM}\, d\,(\omega t)$$

che integrata dà:

$$P_C = \frac{V_S\, I_C}{2} + \frac{m}{\pi}\,(I_{cm}\, V_S - V_{cm}\, I_C) - \frac{m^2}{4} \times I_{cm}\, V_{cm}$$

Il valore di P_C assume un massimo per un certo valore di m che si ottiene uguagliando a zero la derivata dell'equazione precedente. Si ottiene quindi:

$$m_{(Pc\,max)} = \frac{2}{\pi} \left(\frac{V_s}{V_{cm}} - \frac{I_c}{I_{cm}} \right)$$

Inserendo tale valore di m nell'espressione che definisce P_c si ottiene:

$$P_{C\,max} = \frac{V_S\, I_C}{2} + \frac{1}{\pi^2}\, \frac{I_{cm}}{V_{cm}}\, V_S^2 \times \left(1 - \frac{I_c}{I_{cm}}\, \frac{V_{cm}}{V_S} \right)^2.$$

Appendice B

Per quanto riguarda la corrente continua, il circuito equivalente del partitore che polarizza le basi dei transistor finali, può essere rappresentato come nella figura 2.

La tensione a vuoto V_B del generatore equivalente risulta:

$$V_B = V_S\, R_2/(R_1 + R_2) = 162 \text{ mV},$$

e la resistenza interna:

$$R_B = R_1\, R_2/(R_1 + R_2) = 32{,}4\ \Omega.$$

Inoltre essendo stato stabilito in 17 Ω il valore di R_S si ha:

$$V_B = V_{BE} + I_B\, R_S + 2\, I_B\, R_B + 2\, I_E\, R_E,$$

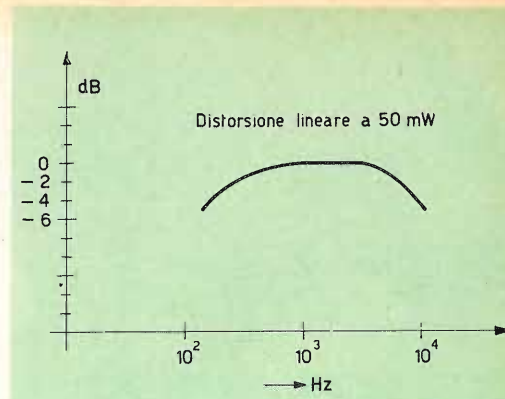



Fig. 4 - Curva di risposta dell'amplificatore per una potenza d'uscita 50 mW.

che, con i valori dati (v. 3) dà $V_B = 166$ mV, valore in buon accordo con quello sopra indicato.

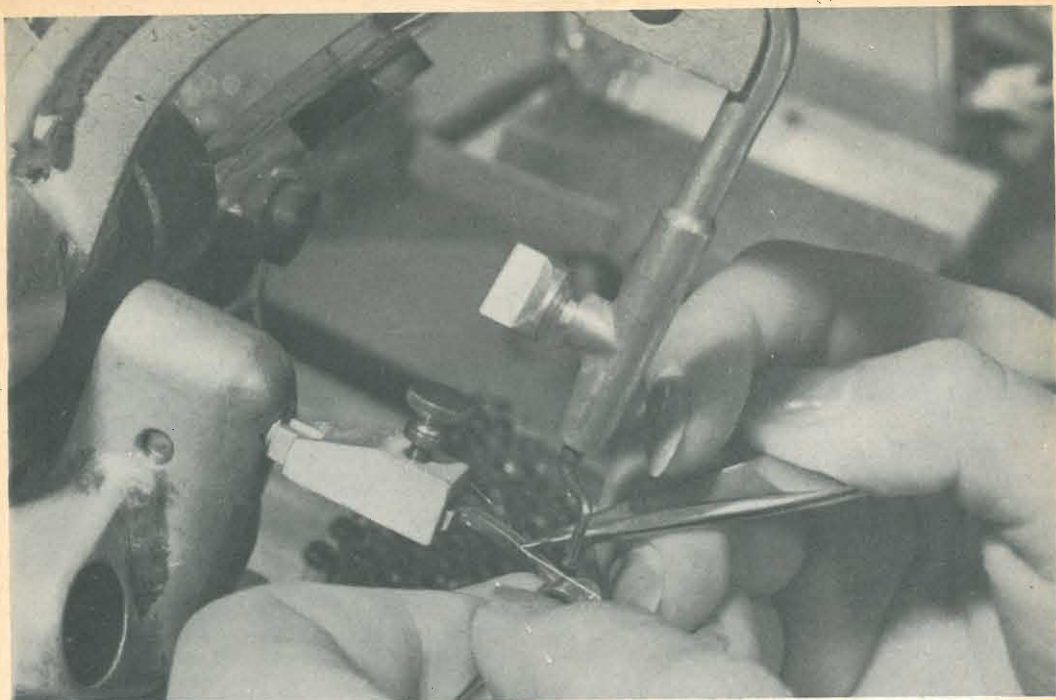
Nel paragrafo (2) abbiamo calcolato la potenza dissipata e la conseguente temperatura della giunzione per la max T_{amb} prevista (45 °C). Quando la modulazione scompare nell'istante in cui si verificano tali condizioni, per le quali risulta $T_{j\,max} = 85$ °C, la corrente continua che circola nel collettore di ciascun transistor non deve superare il valore di 50 mA ($= P_{C\,max}/V_S$). Infatti, se questa condizione è soddisfatta, la temperatura della giunzione tende a diminuire, con una conseguente diminuzione di I_{CBO} ed un aumento della V_{BE}.

Pertanto la verifica della stabilità può essere fatta supponendo, per assurdo, che tale valore di corrente venga raggiunto (soltanto in uno dei due transistor, per formulare la peggiore delle ipotesi) e controllando successivamente che la minima tensione di polarizzazione necessaria perchè ciò si verifichi sia superiore a quella effettiva esistente nel circuito. Se si ammette che, a causa della dispersione delle caratteristiche dei transistor, il rapporto massimo tra le correnti di collettore dei due transistor in controfase possa salire a 4 (valore difficilmente raggiungibile data la presenza nel circuito delle resistenze R_B, R_S ed R_E) si ha:

$$I_{C2} = \frac{I_{C1}}{4} = 12{,}5 \text{ mA}.$$

La stabilità termica peggiora quanto più elevato è il guadagno di corrente, quindi per T_1 supporremo $h_{FE\,max} = 175$, e poichè le coppie nella selezione vengono definite con la condizione $h_{FE1}/h_{FE2} \leq 1{,}25$ risulta $h_{FE2} = 140$.

Quindi:

$$I_{B1} + I_{CBO} = \frac{I_{C1}}{h_{FE1}} = 286\ \mu\text{A},$$

Una fase di finitura dei transistor Philips per alta frequenza.

$$I_{B2} + I_{CBO} = \frac{I_{C2}}{h_{FE2}} = 80{,}3\ \mu A,$$

e $I_{E1} = I_{C1} + I_{B1} = 50{,}286$ mA e $I_{E2} = 12{,}58$ mA

Dai dati caratteristici risulta che la corrente I_{CBO} può essere al massimo 700 µA (per $T_j = 85$ °C). Tenendo presente che difficilmente si può riscontrare in un transistor contemporaneamente, sia il massimo del guadagno h_{FE} che il massimo valore di I_{CBO}, ne risulta che la scelta di tali valori, per la verifica analitica della stabilità termica, va a vantaggio della sicurezza di funzionamento del circuito stesso. Risulta pertanto:

$$I_{B1} = 286 - 700 = -414\ \mu A,$$

$$I_{B2} = 80 - 700 = -620\ \mu A.$$

La diminuzione della V_{BE} per effetto della temperatura è di 2,3 mV per grado °C a partire da $T_{amb} = 25$ °C.

Partendo dalla $V_{BE\,min}$ (per $I_c = 50$ mA) si ottiene:

$$V_{BE\,(Tj=85°C)} = V_{BE\,min} - 2{,}3\ (T_j - T_{amb}) = 185 - 2{,}3\ (85 - 25) = 47\ \text{mV}.$$

Perchè la corrente non aumenti ulteriormente, cioè perchè sia verificata la stabilità dello stadio finale, dovrà sussistere la disuguaglianza:

$$V_B \leq V_{BE\,(Tj\,max)} + (I_{E1} + I_{E2})\,R_E + R_B\,(I_{B1} + I_{B2})_{(Tj\,max)} + I_{B1\,(Tj\,max)}\,R_s.$$

L'espressione a secondo membro vale:

$$47 + 62{,}866 \times 2{,}7 - 32{,}4 \times 1{,}034 - 0{,}414 \times 17 = 190{,}5\ \text{mV}.$$

Poichè V_B precedentemente calcolato è circa 166 mV risulta che, nelle circostanze più sfavorevoli con $T_{amb} \leq 45$ °C, la stabilità termica è assicurata.

Appendice C

Le caratteristiche del trasformatore pilota dipendono sia dalla potenza richiesta dallo stadio finale, che dalla scelta del punto di lavoro del transistor che lo precede. Le condizioni che devono essere simultaneamente soddisfatte sono le seguenti:

$$n = \frac{\eta\,[(V_S - V_{CEK}) - A\,(I_E\,R_E + I_C\,R_p)]}{V_{SM\,max}}$$

$$n = \frac{I_{BM\,max}}{I_C - I_{CBO\,max}}$$

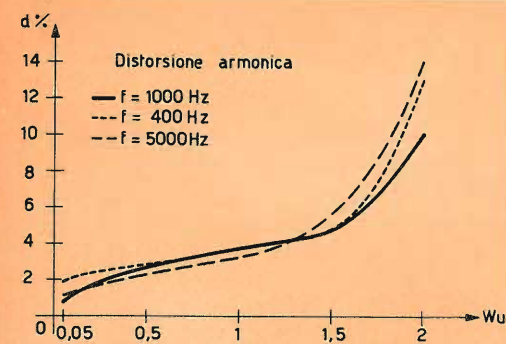



Fig. 5 - Distorsione armonica totale.

nelle quali n è il rapporto spire (primario)/(metà secondario).

La prima equazione esprime il valore di n in funzione del rendimento del trasformatore, della tensione secondaria e della tensione V_{CE} disponibile sul primario del trasformatore pilota. Con l'introduzione del fattore A si vuole tener conto degli aumenti di I_C ed I_E causati, sia dalla tolleranza delle resistenze che compongono il circuito di polarizzazione (che assumeremo del 10%), sia dall'aumento della I_{CBO}.

L'effetto di quest'ultima è funzione del grado di stabilità S del circuito stesso.

La seconda equazione esprime il valore di n in funzione della corrente di collettore minima del transistor pilota e della massima corrente di base richiesta dallo stadio finale.

Il termine sottrattivo $I_{CBO\,max}$ rappresenta il valore minimo al quale può scendere la corrente di collettore in presenza del segnale.

Potremo quindi scrivere (assumendo d'ora in poi $I_C \simeq I_E$):

$$A = \frac{1{,}1\ I_E + S\ \Delta I_{CBO}}{I_E}.$$

Fisseremo per $S\ \Delta I_{CBO}$ un valore pari a 1/3 I_E, in base al quale potremo calcolare, noto ΔI_{CBO}, il valore di S e quindi le resistenze del partitore di polarizzazione.

Per calcolare la $I_{CBO\,max}$ del pilota, consideriamo il caso della massima potenza dissipata nel transistor:

$$P_{C\,max} = \frac{V_S^2}{4\ (R_E + R_p)}$$

e la relativa $T_{j\,max}$: $T_{j\,max} = K_{j\text{-}amb}\,P_{C\,max} + T_{amb}$.

Assumiamo in prima approssimazione $R_E + R_p = 640\ \Omega$, $V_S = 9$ V.

Risulta $P_{C\,max} = 31$ mW e $T_{j\,max} = 58$ °C per $T_{amb} = 45$°C.

Dai dati caratteristici si ricava:

$$\frac{I_{CBO\,(Tj=58°)}}{I_{CBO\,(Tj=25°)}} = 20$$

ed essendo,

$$I_{CBO\,max} = 12\ \mu A \text{ per } T_{amb} = 25\ °C,$$

risulta, per $T_j = 58$ °C,

$$I_{CBO\,max} = 0{,}24\ \text{mA},$$

da cui

$$\Delta I_{CBO\,max} = 0{,}228\ \text{mA}.$$

Risolvendo il sistema delle due equazioni in n, otteniamo una equazione di secondo grado:

$$n^2\,V_{SM\,max} - n\eta \times [(V_S - V_{CEK}) - A\,I_{CBO\,max}\,(R_E + R_p)] + \eta\,A\,I_{BM\,max}\,(R_E + R_p) = 0.$$

Per ottenere i valori reali e positivi di n è necessario che il discriminante sia ≥ 0.

Quindi:

$$\Delta = \eta^2\,[(V_S - V_{CEK}) - A\,I_{CBO\,max}\,(R_E + R_p)]^2 - 4\,V_{SM\,max}\,A\,\eta\,I_{BM\,max}\,(R_E + R_p) \geq 0.$$

Essendo prefissati $V_{SM\,max}$ e $I_{BM\,max}$ (dalla potenza di pilotaggio richiesta dallo stadio finale), A (per i limiti imposti alle variazioni della corrente I_E), η (per i limiti pratici costruttivi del trasformatore), l'unico elemento variabile contenuto nell'espressione del Δ è la somma $(R_E + R_p)$.

Bisognerà quindi ricercare quale valore di $(R_E + R_p)$ rende $\Delta \geq 0$.

Introducendo i valori si nota che $A\ I_{CBO\,max}\ (R_E + R_p)$ è senz'altro trascurabile rispetto $(V_S - V_{CEK})$, pertanto la condizione $\Delta \geq 0$ si traduce nella seguente:

$$R_E + R_p \leq \frac{(V_S - V_{CEK})^2}{4\ V_{SM\,max}\ I_{BM\,max}\ A}.$$

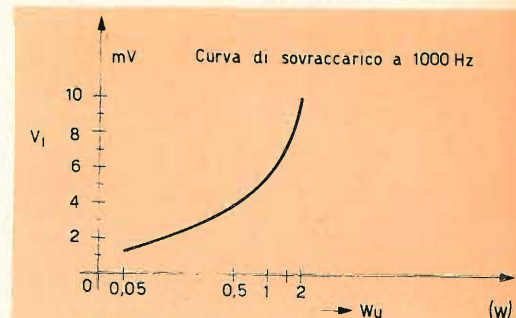



Fig. 6 - Curva di sovraccarico.

Si sceglierà la soluzione corrispondente a $\Delta = 0$ perchè in ogni altro caso un valore inferiore di $(R_E + R_p)$ causerebbe, a parità di S, una maggior perdita di potenza del segnale nel partitore di base dello stadio pilota.
Fissati $A = 1,43$ $\eta = 0,75$ $V_{CEK} = 0,3$ V.

Si calcola $R_E + R_p = 530\ \Omega$ (in buon accordo con l'assunto precedente).
Fisseremo $R_E = 470\ \Omega$ ed $R_p < 60\ \Omega$.

Per $\Delta = 0$ la soluzione dell'equazione in n risulta:

$$n \backsim \frac{\eta}{2\ V_{SM\ max}} (V_s - V_{CEK}) = 1,57.$$

$$\text{Dalla } n = \frac{I_{BM\ max}}{I_E - I_{CBO\ max}},$$

risulta

$$I_E = 6,1 \text{ mA}.$$

Avendo posto $S\ \Delta\ I_{CBO} = 0,33\ I_E$ e sapendo che $\Delta\ I_{CBO\ max} = 0,228$ mA si ottiene:

$$S = \frac{0,33 \times 6,1}{0,228} \backsim 9.$$

Fissato $R_E = 470\ \Omega$, si calcola il partitore di base per $S = 9$

$$R_B = \frac{h_{FE\ max}\ R_E}{h_{FE\ max} - S} (S - 1) \backsim 4\ k\Omega,$$

$$V_B = V_{BE} + I_E\ R_E = 3,06 \text{ V}.$$

$$\text{Inoltre} \quad V_B = \frac{V_S\ R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{ed} \quad R_B = \frac{R_1\ R_2}{R_1 + R_2}.$$

Dal rapporto delle due relazioni si ottiene:

$$\frac{V_B}{V_S\ R_B} = \frac{1}{R_1} \quad \text{cioè } R_1 = \frac{V_S\ R_B}{V_B}.$$

Per $V_S = 8,5$ V $R_1 = 11,1\ k\Omega$,

$$R_2 = \frac{R_B\ R_1}{R_1 - R_B} = 6,25\ k\Omega.$$

Il partitore sarà formato da 6,8 kΩ e 10 kΩ in modo da ottenere per I_E una corrente leggermente superiore a 6,1 mA, senza aumentare il valore di S.

L. C.

Controllo del contatto dei terminali di uscita di un transistor (base, collettore, emettitore) mediante microscopio binoculare.

RASSEGNA DELLE RIVISTE ESTERE

AMPLIFICATORE HI-FI A TRANSISTOR CON POTENZA DI USCITA DI 5 W

Come si osserverà dall'esame dello schema elettrico, l'amplificatore consta di cinque stadi. Il primo, collegato con collettore comune, assicura un'elevata resistenza di entrata (dell'ordine di 100 kΩ), che resta praticamente costante per una gamma di frequenze compresa fra 30 Hz e 20 kHz e con un guadagno di tensione di poco inferiore all'unità.

La regolazione del volume si effettua con il potenziometro R_8, fra il secondo e il terzo stadio. Un correttore della tonalità è costituito dalle resistenze R_{10} ed R_{11} e dalle capacità C_3, C_5 e serve a compensare l'attenuazione delle frequenze più basse, nell'audizione a basso volume. Questo circuito correttore sostituisce lo speciale potenziometro a presa intermedia usato normalmente.

Il vero e proprio correttore della tonalità è inserito sul terzo stadio (T_3). Esso consente la regolazione separata delle note basse (mediante il potenziometro R_{15}) e la regolazione delle note acute (con il potenziometro R_{17}), permettendo di modificare la curva di risposta, dalla curva b, corrispondente alla posizione intermedia dei due cursori dei potenziometri R_{15}, R_{17}, alla curva a, ottenuta col cursore di R_{15} in basso e col cursore di R_{17} in alto, oppure alla curva c, ottenuta col cursore di R_{15} in alto e con quello di R_{17} in basso (fig. 2).

Tutti gli stadi preamplificatori sono sottoposti ad un effetto di controreazione di potenza, ottenuta con la soppressione dei condensatori di « shunt » sulle resistenze R_3, R_7, R_{14} ed R_{23}, nonchè ad una controreazione di tensione, ottenuta con le resistenze R_1, R_5, R_{12} ed R_{24} inserite fra i collettori e le basi dei corrispondenti transistor. Ne risultano molto diminuite le distorsioni per non linearità, mentre, la controreazione in corrente continua, ottenuta con le resistenze prive di « shunt », nonchè l'uso di divisori di tensione con un proprio assorbimento di corrente, nei circuiti di base, determinano una eccellente stabilità termica, in virtù della quale le caratteristiche dell'amplificatore restano praticamente costanti fra − 30 °C e + 50 °C.

Lo stadio finale fa uso di due transistor di potenza T_5 e T_6. La corretta calibratura delle resistenze R_{28} ed R_{29} (controreazione

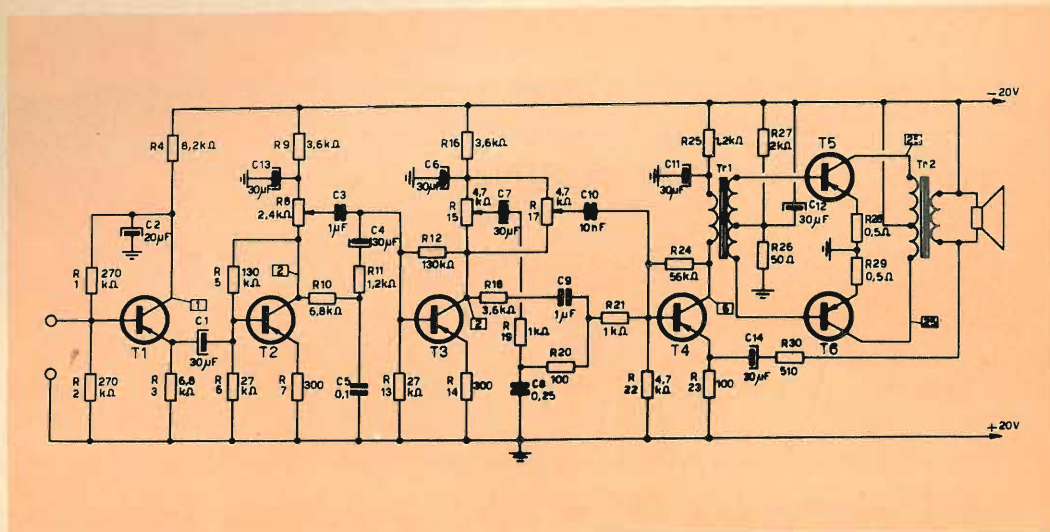



Fig. 1 - Schema generale dell'amplificatore (le cifre nei rettangoli indicano le correnti a riposo in mA).

di potenza) permette di ridurre considerevolmente le distorsioni di non linearità, aventi origine nello stadio finale e al tempo stesso fa aumentare il valore della resistenza d'entrata dello stadio d'uscita.

Il carico sullo stadio finale è rappresentato dall'altoparlante, o da un gruppo di altoparlanti, con una impedenza media della bobina mobile compresa fra 6 ed 8 Ω.

Un anello di controreazione è stato infine previsto fra lo stadio pilota e lo stadio di uscita. La tensione di controreazione, prelevata dal secondario del trasformatore di uscita, viene di nuovo iniettata sull'emettitore del transistor T_4.

Volendo aumentare il guadagno dell'amplificatore, basterà shuntare la resistenza R_7 con un condensatore elettrolitico da 75 - 100 μF.

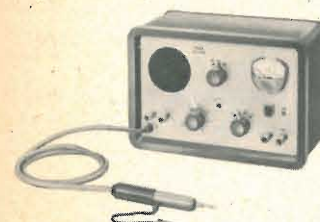
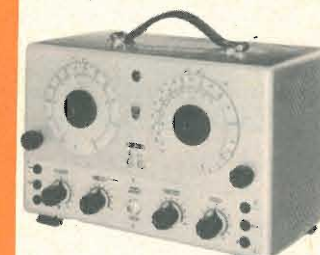
I transistor

Nella realizzazione originale sono stati impiegati dei transistor che indicheremo con A, quelli corrispondenti a T_1, T_2, T_3, T_4; e con B, i corrispondenti di T_5 e T_6. Per facilitare la sostituzione con altrettanti transistor del mercato occidentale, riproduciamo nella tabella che segue, le rispettive caratteristiche. Apparentemente si potrebbero usare, per la serie A, dei transistor come OC 70, OC 71; invece si dovranno scegliere dei tipi a basso rumore, quali l'SFT 251 od SFT 252. Per quanto concerne i transistor di potenza (della serie B) si potrà adottare l'OC 30, OC 36, SFT 239, ecc.

La costruzione

Nella descrizione originale le dimensioni della basetta di bachelite, destinata a supporto dell'amplificatore, sono di 180 x 90 mm. Nulla è critico per quanto riguarda la disposizione dei vari componenti, purchè sia eseguita una successione logica. La basetta di bachelite è fissata ad angolo retto, mediante squadrette, al pannello metallico anteriore, su cui sono montati i tre potenziometri R_8, R_{15}, R_{17}.

I due transistor di potenza sono muniti di alette di raffreddamento (radiatori), in rame o in alluminio. L'autore dell'articolo indica le dimensioni di 40 x 50 mm per 2 mm dì spessore, ma per i corrispondenti transistor che verranno scelti fra quelli del nostro mercato, conviene consultare i dati forniti dal fabbricante.

Il circuito magnetico del trasformatore Tr_1 è costituito da lamierino a "E" I"

(35 x 25 mm). Lo spessore del pacco lamellare è di 14 mm. Il primario è costituito da 2.200 spire di filo smaltato di 8/100 e il secondario da 400+400 spire, bobinate assieme in due avvolgimenti simmetrici.

Il trasformatore d'uscita Tr_2 è avvolto su lamierino a "E" "I" (45 x 30 mm); lo spessore è di 14 mm. L'avvolgimento primario comporta 210+220 spire bobinate assieme su due strati simmetrici, con filo di rame smaltato di 50/100, mentre il secondario è avvolto con 90 spire dello stesso filo. In entrambi i trasformatori, primario e secondario sono isolati con più strati di « leatheroyd ».

Fig. 2 - Curve caratteristiche mostranti la funzione dei due potenziometri regolatori di tonalità.

La messa a punto

La messa a punto si incomincia con la regolazione della resistenza R_{27}, per far si che la corrente totale a riposo dello stadio finale, risulti essere di 50 mA. Naturalmente questa corrente può essere anche di valore diverso, a seconda dei transistor impiegati.

Quindi si interrompe il circuito di controreazione, dissaldando la resistenza R_{30}, e si immette nell'amplificatore un segnale di B. F., aumentandone gradatamente l'ampiezza ed osservandone la forma d'onda all'uscita, mediante tubo a raggi catodici. Al fine di ottenere la minima distorsione, si regolano opportunamente le resistenze R_{28} ed R_{29} che compensano, in una certa misura, le differenze di caratteristiche fra i transistor T_5 e T_6. Nel regolare le resistenze R_{28} ed R_{29} si deve evitare di oltrepassare il valore di 1 Ω. In seguito si potrà migliorare ulteriormente la qualità di riproduzione, ritoccando il valore della resistenza R_{24}.

A questo punto si ristabilisce il circuito di controreazione, ricollocando al suo posto la resistenza R_{30}, della quale resterà da regolare il valore, per ottenere una giusta amplificazione o, meglio, un giusto compromesso fra la fedeltà e la potenza di uscita.

Tabella 1 - Dati caratteristici dei transistor dell'amplificatore.

TRANSISTOR	SIMBOLO	VALORE
TIPO A		
Tensione collettore - base	V	—5
Corrente emettitore	mA	1
Conduttanza d'uscita	μ mho	≤ 2
Guadagno in corrente		≥ 97
Tasso di controreazione		≤ 6,10⁻⁴
Corrente inversa del collettore	μA	≤ 15
Massima tensione collettore - base	V	30
Massima corrente collettore	mA	10
Massima potenza collettore	mW	150
TIPO B		
Tensione collettore	V	— 26
Corrente collettore	A	1
Guadagno in corrente	dB	≥ 27
Resistenza alimentazione	Ω	15
Resistenza di carico	Ω	25
Potenza d'uscita	W	10

RICEVITORE A SUPERREAZIONE A TRE TRANSISTOR PER LA GAMMA 130 ÷ 220 MHz

Il ricevitore è costituito da uno stadio rivelatore a superreazione e da due stadi amplificatori a bassa frequenza. Nel primo stadio rivelatore è impiegato un transistore concepito espressamente per la ricezione a modulazione di frequenza, come per frequenze dell'ordine di 100 MHz. Siccome il transistore SFT 357 può ancora oscillare alla frequenza di 500 MHz, il suo impiego nel nostro ricevitore offre tutte le garanzie di sicuro funzionamento. Tuttavia, su 100 MHz, il transistore presenta uno sfasamento interno di una certa importanza, tanto che si è reso necessario il collegamento della reazione nel senso contrario a quello normalmente usato per la produzione di oscillazioni spontanee, con il collegamento comune dell'emettitore.

Il circuito oscillante è composto da una semispira avente la lunghezza totale di 4 cm ed un diametro di 3 cm, e da un condensatore variabile da 12 pF. Questa semispira è formata da un filo di rame della sezione di due mm, rivestito da una calza di fili di rame stagnati o argentati, usata normalmente nei cavetti schermati. Come capacità d'accordo, è usato un condensatore variabile per adattatori FM 2 × × 12 pF, di cui si è esclusa una sezione.

Uno dei capi del circuito oscillante è direttamente collegato al collettore del transistore SFT 357, mentre l'altro è connesso alla resistenza di carico da 820 Ω, oltre che all'emettitore ed alla massa, attraverso due condensatori da 2 nF. Questi due condensatori devono essere saldati con connessioni cortissime ed altrettanto deve farsi per il condensatore di disaccoppiamento dell'emettitore da 3 nF. Attraverso un altro condensatore da 2 nF, la base del transistore SFT 357 viene connessa ad una presa effettuata ad 1,5 cm dell'antenna a semispira, dal lato dell'emettitore.

In questo circuito, la superreazione si manifesta spontaneamente e dà luogo ad un rumore di fondo assai intenso, che cessa solo quando ha luogo la ricezione di un'onda portante. È piuttosto difficile ottenere un funzionamento corretto su di una gamma di frequenza molto estesa. Può darsi che il caratteristico rumore di fondo cessi a fine corsa del condensatore variabile; tuttavia, se la lunghezza della semispira è esattamente quella indicata e se la capacità del variabile non sorpassa 12 pF, la ricezione ha luogo su tutta la gamma che interessa. La gamma coperta dalla superreazione può essere eventualmente

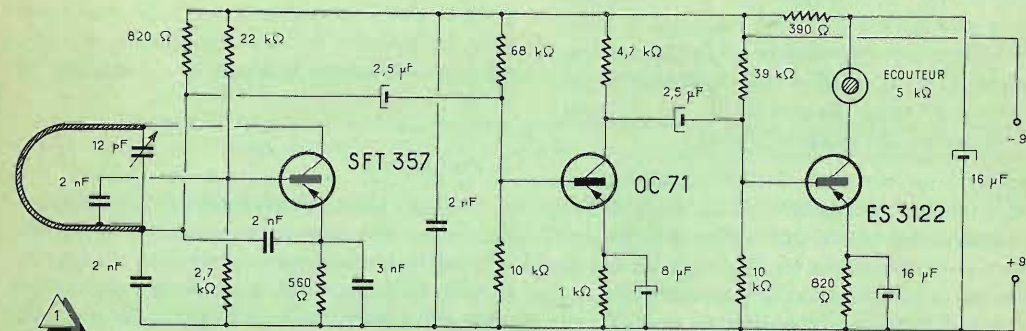



Fig. 1 - Lo schema elettrico del ricevitore a superreazione a transistor.

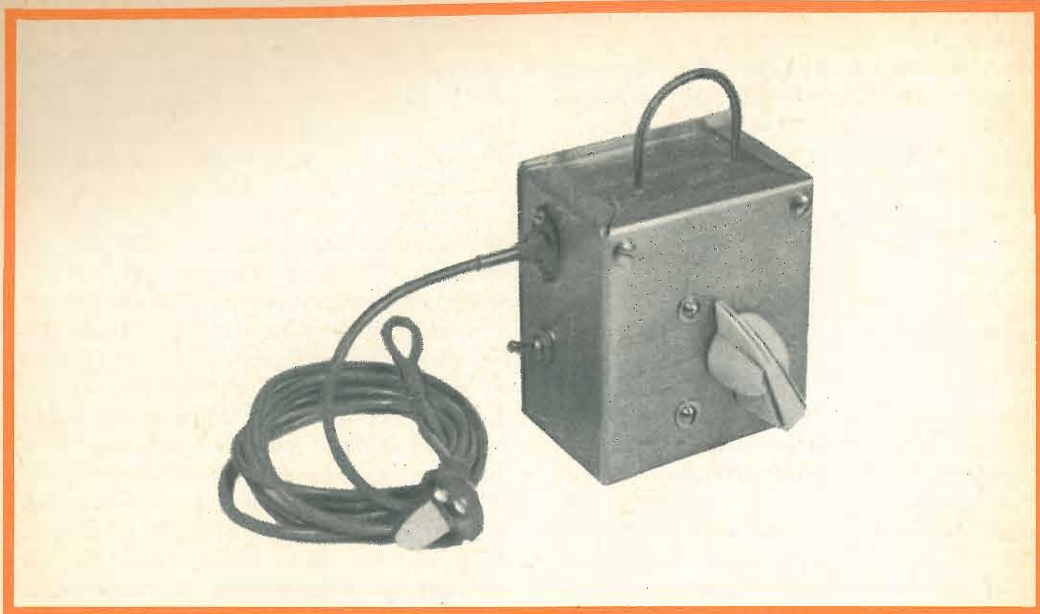



Fig. 2 - Come si presenta il ricevitore a superreazione a montaggio ultimato.

allargata, sia spostando di poco la presa intermedia sulla semispira, sia variando la capacità del condensatore da 2 nF. Infine, è sufficiente portare la tensione di alimentazione a 12 V, per assicurare il funzionamento su tutta la rotazione del condensatore variabile, vale a dire fra 120 e 230 MHz.

Il segnale esistente ai capi della resistenza di carico dello stadio rivelatore, è inviato, attraverso un condensatore di 2,5 μF, alla base del primo stadio amplificatore di bassa frequenza. La frequenza di taglio della superreazione è sufficientemente alta e non è perciò necessario l'uso di un filtro per eliminarla dalla bassa frequenza. D'altra parte i due transistori seguenti non sono in grado di amplificare la frequenza di superreazione.

Lo schema dei due amplificatori di bassa frequenza (transistori OC 71 e ES 3122) non presenta alcun particolare degno di rilievo, se non il fatto che i due transistori impiegati possono senza difficoltà essere sostituiti con transistori similari di piccola potenza. Per esempio, un SFT 352 per il primo stadio a bassa frequenza e un SFT 351 per lo stadio finale.

Un particolare di ordine tecnico risiede nel fatto che solo l'ultimo stadio del ricevitore è disaccoppiato dal circuito di alimentazione. Facciamo notare che la resistenza interna della batteria è abbastanza alta per provocare un forte « motor-boating », se non è stato previsto alcun disaccoppiamento. E siccome il primo e secondo stadio assorbono rispettivamente 3 ed 1 mA, mentre l'ultimo ne assorbe 2, è stato ritenuto più conveniente disaccoppiare l'ultimo. Inoltre, in questo modo si invia al rivelatore tutta la tensione di alimentazione, ciò che facilita la messa a punto della superreazione. Il ricevitore può funzionare ancora con buona efficienza, se la batteria scende alla tensione di 7 V.

Il montaggio

Il transistore rivelatore è direttamente connesso alla linguetta superiore dello statore del condensatore variabile; il suo collettore si trova così ad essere saldato ad una estremità della semispira. La larghezza di quest'ultima è stata stabilita in modo che la distanza fra l'altra estremità della semispira e il transistore, corrisponda alla dunghezza del collegamento dei condensatori con la base e con l'emettitore. Con collegamenti così corti, non occorrono supporti per conferire stabilità al montaggio.

Guardando l'apparecchio dal lato posteriore, il primo stadio di bassa frequenza si trova in basso, a sinistra. Lo stadio d'uscita è stato collocato più a destra, fra il condensatore variabile e il fondo posteriore. Per l'alimentazione, è usata una pila da 9 V, del tipo per protesi auditiva.

La scatola ha le dimensioni di 75 × × 70 × 45 mm. Cinque facce della scatola sono formate da lastre di alluminio, mentre la sesta è di plexiglass, divisa in due, in corrispondenza con la semispira che sporge di fuori, al fine di facilitarne il montaggio. La sporgenza della semispira è così di circa 3 cm. L'interruttore e la bussola (jack) per la cuffia o per un semplice monoauricolare, sono fissati direttamente sulla scatola. Tutti gli altri componenti del montaggio, essendo solidali con il condensatore variabile, saranno sufficientemente rigidi se quest'ultimo sarà ben fissato ad una parete della scatola.

Applicazioni

Sebbene non abbia le pretese di un perfetto misuratore di campo, il ricevitore può servire in molti casi per determinare le possibilità di ricezione in TV per una zona stabilita. Si può inoltre stabilire se in un dato locale possa captarsi un buon segnale TV con una antenna interna, come pure definire la posizione più adatta di un'antenna esterna. Naturalmente, prima di poter effettuare prove di tal genere bisognerà aver acquistato una certa pratica nell'uso del ricevitore e, soprattutto si dovrà tener conto che la superreazione, per la sua stessa natura, determina un eccellente effetto antifading. L'intensità del segnale percepito è dunque di per se un elemento assai indicativo; tuttavia si consiglia in tali circostanze di seguire il criterio dell'apprezzamento del livello dei rumori di fondo. Se la portante « immagine » è sufficientemente forte per assicurare una buona ricezione TV, il livello dei rumori di fondo è tale da non essere udito.

Le ridotte dimensioni del ricevitore suggeriscono una speciale ma non rara applicazione: quella cioè di una protesi auditiva per telespettatori. Si sa che un suono risulta assai più intelligibile se udito direttamente nell'auricolare, che non dall'altoparlante. Quanto sopra non vale soltanto per deboli di udito, ma anche per chi voglia senza disturbare altri, seguire una trasmissione televisiva. D'altra parte il livello d'uscita del ricevitore è adatto alla sensibilità di un orecchio normale. Quindi, volendolo usare come protesi auditiva per deboli d'udito nell'ascolto TV, si dovranno sostituire i due transistori della bassa frequenza, con altri a maggior guadagno (SFT 353) e alimentare il ricevitore con 12 V.

I. Andreini

LA « SCATOLA PER DORMIRE » IN VENDITA NELL'INGHILTERRA

La « scatola per dormire » inventata dai russi sarà prossimamente messa in vendita in Inghilterra e in altri paesi occidentali. Essa imprime al cervello impulsi elettronici tali da provocare un sonno profondo, ma di breve durata. Concepite in un primo tempo per scopi clinici (nella cura di insonnia, ulcere e malattie nervose), le « scatole per dormire hanno avuto poi larga diffusione, e ora i russi se ne servono semplicemente per dormire sodo e tornare dopo poche ore più freschi al lavoro. Le « scatole per dormire » non sono che una delle numerose invenzioni che i sovietici hanno ora messo a disposizione delle industrie inglesi. Le ordinazioni, a quanto si dice, sono assai numerose. Tra le cose più interessanti c'è una macchina che usa vibrazioni ultrasoniche per produrre materiali quali il vetro, le ceramiche e l'acciaio. C'è anche un apparecchio di guida automatica per i treni.

TRASMETTITORE SPERIMENTALE

Crediamo di fare cosa gradita a quanti tra i nostri lettori sono radioamatori, descrivendo il trasmettitore che segue. Esso presenta alcuni lati interessanti sia per la versatilità d'impiego, sia per la semplicità di alcune soluzioni tecniche adottate.

Il circuito qui descritto è stato realizzato in laboratorio a scopo sperimentale per saggiare le prestazioni del tubo QQE 02/5 in UHF, in caso di realizzazione a scopo radiantistico è quindi necessario variare opportunamente i valori del quarzo e delle induttanze in modo che la frequenza d'uscita del trasmettitore sia in gamma radiantistica.

Con l'aiuto di un « grid-dip meter » o con una « linea di Lecher » tutto questo si può fare abbastanza facilmente; non stiamo quindi a dilungarci su tale argomento perchè la relativa procedura da seguire è nota a tutti. Il trasmettitore descritto è in grado di fornire una potenza di uscita a RF di 5,3 W alla frequenza di 461,76 MHz, con consumo totale di 61 W in trasmissione e di soli 19,1 W in posizione di attesa (stand-by).

Questi consumi molto limitati ne permettono l'impiego in servizio mobile e d'emergenza.

Nel campione realizzato è stata scelta la modulazione di frequenza a banda stretta (Narrow Band Frequency Modulation - NBFM), è però anche possibile modulare in ampiezza lo stadio finale con i sistemi convenzionali come verrà spiegato in seguito.

Descrizione del circuito

L'apparato è composto da 6 stadi: modulatore, oscillatore-amplificatore, tre moltiplicatori di frequenza ed amplificatore finale.

Seguendo il circuito a blocchi di fig. 2, vediamo come è stata impostata la progettazione del circuito; descriveremo poi ogni singolo stadio anche dal punto di vista costruttivo.

Il modulatore, equipaggiato con tubo E80CC, provvede a modulare in frequenza l'oscillatore passando attraverso un sistema di modulazione di fase; nella descrizione dettagliata dello stadio vedremo come ciò può avvenire.

Lo stadio oscillatore, impiegante una ECF 80, ha due funzioni distinte: oscillatore a cristallo vero e proprio, funzionante alla frequenza di 4,81 MHz (sezione triodo), ed amplificatore della fondamentale (sezione pentodo). L'uscita della sezione pentodo è accoppiata capacitivamente alla prima sezione della QQE 03/12 moltiplicatrice. Questa duplica la frequenza del segnale d'ingresso e, tramite accoppiamento capacitivo, la invia alla seconda sezione in cui avviene la seconda duplicazione. La frequenza d'uscita dello stadio è pertanto uguale alla 4ª armonica del cristallo (19,24 MHz).

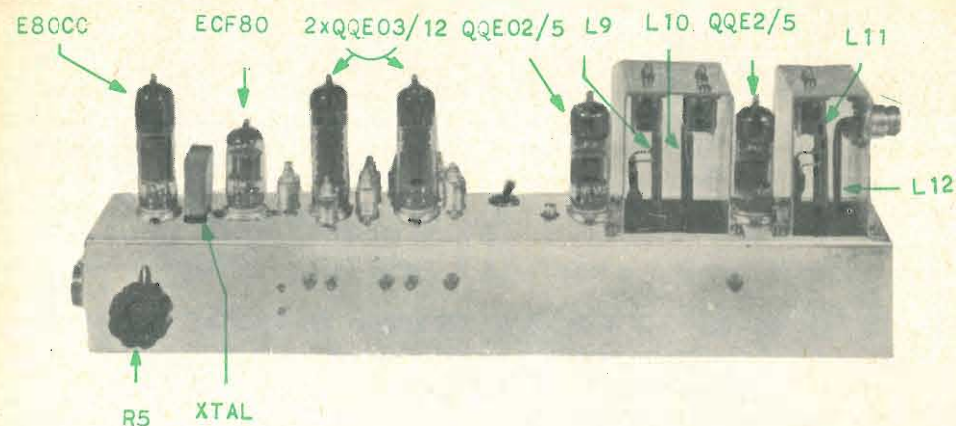



Fig. 1 - Trasmettitore - vista frontale e disposizione degli elementi - versione sperimentale.

L'accoppiamento tra il primo ed il secondo moltiplicatore è ottenuto tramite trasformatore RF a larga banda. La prima sezione della QQE 03/12 del secondo moltiplicatore quadruplica la frequenza in ingresso e la seconda sezione duplica nuovamente. La frequenza d'uscita del secondo moltiplicatore risulta, di conseguenza, 153,92 MHz. L'accoppiamento tra prima e seconda sezione di questo stadio è ottenuta ancora per mezzo di trasformatore RF. Il segnale viene quindi inviato, sempre tramite accoppiamento induttivo, allo stadio triplicatore, equipaggiato con una QQE 02/5 con le sezioni collegate in controfase. L'uscita del triplicatore, a 461,76 MHz, viene infine amplificata dal push-pull finale ed inviata all'antenna. In fig. 3 è riportato il circuito completo del trasmettitore.

Stadio modulatore

Quale modulatore viene utilizzato un doppio triodo E 80 CC di cui una sezione funziona da preamplificatore microfonico, l'altra da modulatore vero e proprio. La profondità di modulazione (in questo caso « ampiezza di deviazione di frequenza ») viene regolata tramite il potenziometro R5, inserito nel circuito di griglia del secondo triodo. Il circuito elettrico di questo stadio è convenzionale, salvo per quanto riguarda il sistema di inserzione del segnale nello stadio da modulare.

Ed ora vediamo, almeno a grandi linee, come funziona il sistema di modulazione prescelto.

Poichè un oscillatore controllato a quarzo, per intrinseca costituzione dell'elemento risonante (il quarzo), non può essere direttamente modulato in frequenza in modo conveniente, è necessario escogitare qualche artificio capace di far variare i parametri non dipendenti dalle caratteristiche di risonanza del quarzo stesso. La modulazione di frequenza si otterrà quindi come effetto secondario e conseguente.

Questo « trucco » è stato realizzato tramite un processo di modulazione di fase. La modulazione di fase si ottiene facendo in modo che l'induttanza del circuito anodico accordato L1-C7-C8 della sezione amplificatrice a radiofrequenza (sezione pentodo della ECF 80), sia resa variabile al variare del segnale di bassa frequenza. Ciò si ottiene avvolgendo una parte della bobina di placca L1 su di un bastoncino di ferroxcube posto tra le espansioni polari di un nucleo ad U su cui è stata av-

volta l'induttanza di placca del triodo modulatore. Questo complesso, indicato sullo schema con « T1 », è rappresentato, dal punto di vista costruttivo, in fig. 4. La corrente anodica del triodo modulatore scorre attraverso l'avvolgimento BF di T1, di conseguenza l'induttanza del circuito anodico dell'amplificatore RF varia al variare del segnale modulante, la tensione d'uscita a RF risulta così modulata di fase.

La modulazione di fase può essere facilmente trasformata in modulazione di frequenza facendo in modo che l'ampiezza del segnale BF sia inversamente proporzionale alla propria frequenza.

Nel circuito in oggetto questo effetto è ottenuto shuntando la resistenza di carico anodico del preamplificatore BF (R3) con un condensatore da 2200 pF (C1). All'aumentare della frequenza la reattanza

viata tramite C9 alla griglia controllo della sezione pentodo la quale funziona in classe C come amplificatrice della fondamentale. Il circuito anodico della sezione pentodo è composto dalla bobina RF avvolta sul trasformatore di modulazione T1 ed in serie con L1. Il circuito viene sintonizzato sulla frequenza di oscillazione del cristallo tramite il trimmer C8 da 25 pF. L'esatto punto di sintonia di questo circuito si ottiene regolando il trimmer per il massimo di tensione rilevata ai capi della resistenza R11 inserita nel circuito di griglia dello stadio successivo, come verrà spiegato nel paragrafo 4.

Primo moltiplicatore di frequenza

Questo stadio, accoppiato capacitivamente tramite C12 allo stadio precedente, uti-

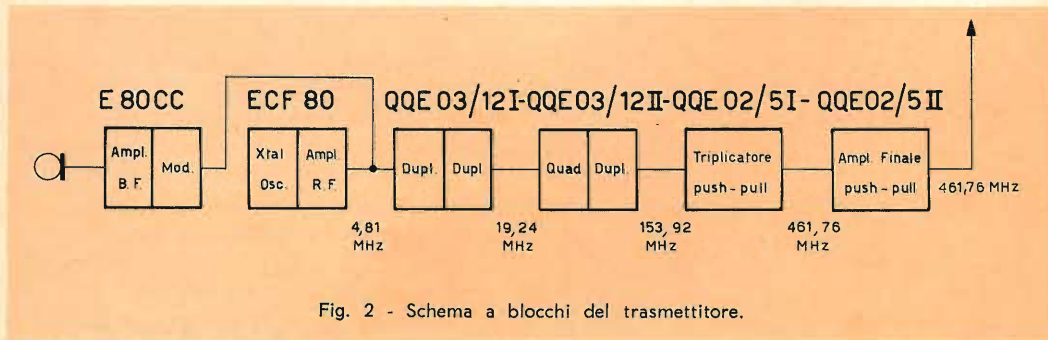



Fig. 2 - Schema a blocchi del trasmettitore.

di C1 diminuisce determinando così la diminuzione dell'ampiezza del segnale BF come si voleva ottenere.

Oscillatore pilota e amplificatore

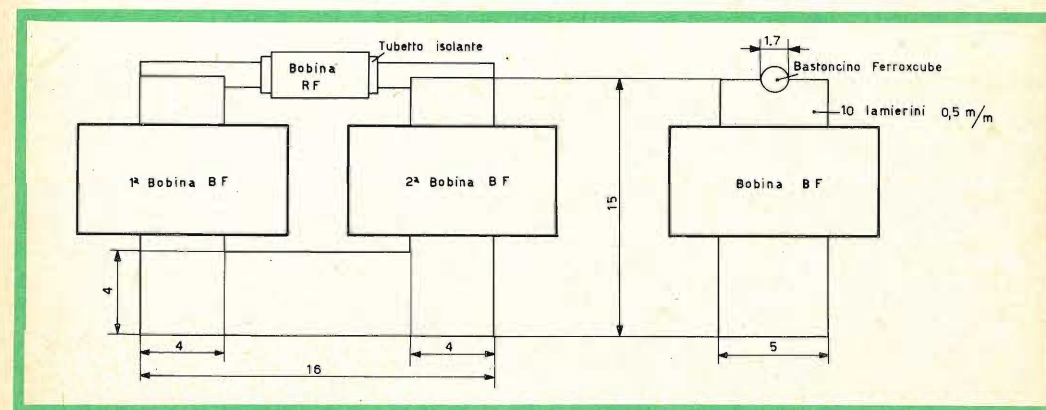
La sezione triodo della valvola ECF 80, come si è visto, assolve la funzione di oscillatore a cristallo in un circuito Pierce-Colpitts funzionante sulla fondamentale del quarzo (4,81 MHz).

È evidente che, volendo realizzare questo trasmettitore per scopi radiantistici, è necessario sostituire il cristallo, tenendo conto delle varie moltiplicazioni, ed in modo che la frequenza d'uscita cada in gamma radiantistica. L'uscita a RF della sezione triodo della ECF 80 viene in-

lizza, come si è visto, un doppio tetrodo QQE 03/12.

Ciascuna sezione del tubo duplica la frequenza che le viene iniettata in griglia controllo, per cui la frequenza d'uscita dello stadio è uguale alla 4ª armonica della frequenza di oscillazione del quarzo. Questo stadio, considerato globalmente, può ritenersi un quadruplicatore di frequenza.

Le due sezioni della QQE 03/12 sono tra di loro accoppiate per mezzo del condensatore C18 da 1500 pF. Lo strumento di controllo (il voltmetro V), viene, con opportuna commutazione, inserito successivamente nei circuiti di griglia controllo della prima e della seconda sezione del tubo allo scopo di poter effettuare la sintonia dei due circuiti risonanti relativi.

Fig. 3 - Schema elettrico del trasmettitore.

Con il commutatore in posizione 1 viene collegato lo strumento ai capi di R11. Quando la QQE 03/12 viene eccitata dal segnale RF fornito dallo stadio precedente, la griglia controllo della valvola, che funziona in classe C, diviene positiva determinando una circolazione di corrente tra griglia controllo e catodo, corrente che scorre attraverso R10 ed R11.

Ai capi di R11 si determinerà quindi una differenza di potenziale che sarà direttamente proporzionale alla corrente circolante, e, di conseguenza, all'intensità del segnale di eccitazione a RF.

Accordato il circuito risonante anodico della sezione pentodo dello stadio precedente, ai capi di R11 si avrà un massimo di tensione che verrà rilevato dallo strumento. La stessa cosa avviene per la seconda sezione della QQE 03/12 commutando lo strumento in posizione 2 ed accordando il circuito L2-C14.

R11 ed R13 sono shuntate da un condensatore da 1000 pF allo scopo di cortocircuitare a massa il segnale RF presente ai capi delle resistenze stesse. L'uscita dello stadio è accoppiata induttivamente all'ingresso dello stadio successivo (L3 accoppiata direttamente ad L4).

Triplicatore di frequenza

Lo stadio prefinale è un triplicatore di frequenza impiegante una valvola QQE 02/5 con le sezioni in push-pull. La sua frequenza d'uscita è 461,76 MHz. Il circuito d'ingresso è costituito da una linea chiusa su una capacità da 390 pF (C33) ed accordata da un variabile a farfalla inserito sul lato griglia della linea stessa. Il rotore di questo variabile è collegato direttamente a massa allo stesso punto in cui è saldato a massa il terminale del catodo. Le due resistenze di fuga R20 ed R22 sono collegate al lato freddo della linea.

Il circuito anodico dello stadio è pure costituito da una linea, accordata per mezzo di un condensatore tipo « split-stator » con capacità totale di 6,4 pF. L'alimentazione anodica del tubo è fornita attraverso le impedenze d'arresto RFC4 ed RFC5 saldate a circa metà linea, considerando come linea anche le placche del tubo in quanto rappresentano una parte dell'induttanza totale del circuito. L'estremo della linea è collegato a C37. È molto importante osservare, nel montaggio di questo circuito, la disposizione e le dimensioni meccaniche degli elementi; la disposizione è molto ben visibile nelle fotografie di fig. 1 e fig. 5.

La medesima osservazione vale per quanto riguarda lo stadio finale. La tecnica delle ultrafrequenze d'altra parte è ormai abbastanza nota grazie allo sviluppo dei programmi televisivi in UHF. Non è il caso quindi che il lettore si preoccupi eccessivamente per le eventuali difficoltà che

Fig. 4 - Dimensioni e particolari costruttivi del trasformatore di modulazione T1.

Fig. 5 - Trasmettitore - vista dello chassis e disposizione dei principali elementi.

potrà incontrare nella realizzazione di questa apparecchiatura; un poco di precisione, con l'aiuto di un briciolo di pazienza, è tutto quanto occorre per avere dei buoni risultati.

(continua)

Mosconi

Il microscopio elettronico FM 100 C possiede un potere separatore superiore a 20 Angstrom. Le cinque lenti elettromagnetiche di cui è munito consentono di ottenere ingrandimenti fino a 90.000 volte.

OSCILLATORE RC A TRANSISTOR

PER PROVE DI LABORATORIO ED ESERCITAZIONI CON ALFABETO MORSE

Un buon generatore di B. F. a frequenza fissa è un apparecchio che in un laboratorio è molto utile sia per il controllo degli amplificatori che per il controllo degli altoparlanti; esso può, inoltre, con l'aggiunta di un manipolatore, essere usato anche come generatore per esercitazioni sull'alfabeto Morse.

I primi due transistor T1 e T2 sono collegati in modo da produrre una oscillazione di bassa frequenza, mentre il transistor T3 provvede ad amplificare sufficientemente queste oscillazioni. T1 e T2 lavorano quindi in un circuito oscillatore a resistenza e capacità; questo circuito, in definitiva, non è altro che un amplificatore

Fig. 1 - Schema elettrico dell'oscillatore RC a transistor.

MATERIALE OCCORRENTE

Sigla	Descrizione	Catalogo G.B.C.	Prezzo listino
R1	Resistenza 39 kΩ	D/32	18
R2	» 1 kΩ	D/32	18
R3	» 4,7 kΩ	D/32	18
R4	» 39 kΩ	D/32	18
R5	» 10 kΩ	D/32	18
R6	» 820 kΩ	D/32	18
R7	Potenziometro 4,7 kΩ	D/161	212
R8	Resistenza 10 kΩ	D/32	18
R9	» 4,7 kΩ	D/32	18
R10	Potenziometro 10 kΩ	D/161	212
C1	Condensatore elettrolitico 16 μF, 10 V	B/296	138
C2 e C5	Condensatore elettrolitico 25 μF, 12 V	B/337-2	90
C3 e C4	Condensatore ceramico 22 nF	B/178-2	68
Tr1	Trasformatore	H/506	1050
P1	Potenziometro 10 kΩ	D/161	212
T1 e T2	Transistor OC 75	OC 75	950
T3	Transistor OC 74	OC 74	950
	Altoparlante	A/1	970
	Batteria	I/745	125 *
	Tutte le resistenze sono al 20%, ½ W		
	* Prezzo netto		

a due stadi munito di una catena di reazione positiva che provvede all' innesco delle oscillazioni, e che fa sì che, all'uscita del generatore si abbia una tensione sinusoidale di notevole ampiezza. Il condensatore di accoppiamento C1 collegato tra il collettore del primo transistor T1 e la base di T2 ha un valore di capacità di 16 μF; il valore di questo condensatore determina il valore della frequenza dell'oscillazione. Il massimo rendimento e la più bassa distorsione si hanno alla frequenza di 800 Hz.

Le resistenze R1 ed R9, R4 ed R5 stabiliscono il punto di lavoro dei transistor T1 e T2. Alla base di T2 viene applicata una tensione di polarizzazione più negativa di quella applicata alla base di T1. Le resistenze di emettitore dei due transistor T1 e T2 non hanno in parallelo alcun condensatore allo scopo di fornire al circuito una notevole controreazione di corrente la quale, come è noto, tende a ridurre la distorsione del segnale prodotto dall'oscillatore.

Il valore della frequenza di oscillazione oltre che da R7 (4,7 kΩ) dipende anche dal valore delle resistenze R8 e R9 e dai condensatori C3 e C4. Il segnale di bassa frequenza viene prelevato dall'emettitore di T2 e, attraverso un condensatore elettrolitico C2 da 25 μF viene collegato al punto caldo del potenziometro P1 da 10 kΩ. Tramite questo potenziometro il segnale viene portato alla base del transistor T3 per essere ulteriormente amplificato. Il potenziometro-trimmer R10 provvede a determinare l'esatto punto di lavoro del transistor T3. Sul collettore di T3 si trova il trasformatore di uscita il quale adatta l'impedenza del collettore del transistor a quella dell'altoparlante (4 Ω).

Volendo usare questo circuito come oscillatore per alfabeto Morse si collega, come indicato in figura, un manipolatore alla presa Pr1. Premendo il tasto del manipolatore si chiude il circuito di reazione tra il transistor T1 e T2 e sull'altoparlante si udrà un segnale con frequenza di circa 800 Hz. Sul trasformatore di uscita possono essere collegate un numero considerevole di cuffie con impedenza da 4 a 6 Ω.

Fig. 2 - Realizzazione pratica dell'oscillatore RC.

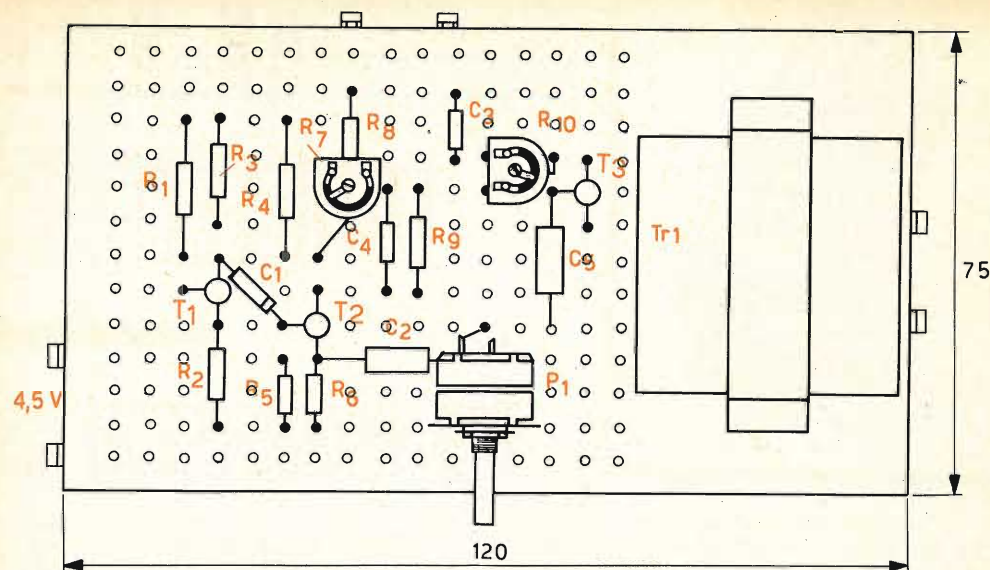
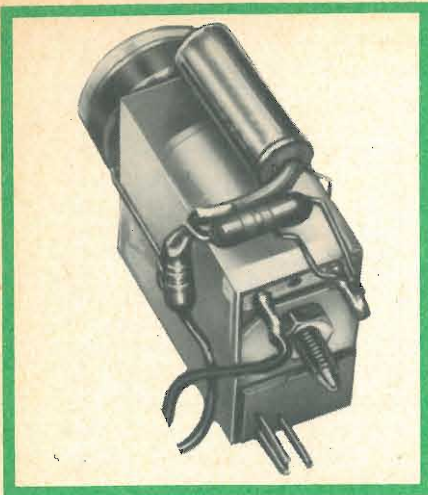



Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta del circuito stampato che è servito a realizzare il montaggio sperimentale dell'oscillatore.

Realizzazione pratica

Questo interessante circuito è stato da noi realizzato su un tipo di circuito stampato appositamente studiato per il montaggio rapido di questi circuiti (fig. 3). Il vantaggio di un siffatto circuito stampato sta nell'essere completamente forato; la distanza tra un foro e l'altro è di 5 mm; lo spessore del circuito stampato è di 1,6 mm. Ma ciò che rende veramente interessante questo tipo di circuito è il « collarino » di rame che si trova intorno a ciascun foro e che consente il fissaggio immediato e sicuro dei vari componenti.

Quando il generatore viene usato per prove di bassa frequenza i terminali Pr1 devono essere cortocircuitati. Il segnale può essere allora prelevato fra questi terminali e il + della batteria. Il potenziometro P1, in questo caso, va ruotato in modo che al transistor finale T3 venga a mancare la tensione di pilotaggio.

Arturo Marcucci

UN RELE' FOTOELETTRICO PER INNUMEREVOLI USI

Avevamo trattato questo argomento, riprendendolo da pubblicazioni estere, perciò ci eravamo trovati nella impossibilità di dare istruzioni e chiarimenti sui componenti non reperibili sul nostro mercato, a tutti quei lettori che si erano rivolti alla nostra redazione come interessati alla costruzione di relé fotoelettrici. Per aderire in modo concreto alle molte richieste, abbiamo espressamente studiato e costruito un relé fotoelettrico che può essere realizzato in pochi minuti ed il cui materiale è reperibile presso qualsiasi Sede di vendita G.B.C.

Lo schema elettrico impiega come elemento fotosensibile la fotoresistenza D/118, inserita nel circuito emettitore del transistor OC 76. Il relè tipo G/1484 è inserito invece sul collettore, mentre alla polarizzazione provvedono due resistenze da 10 kΩ, ½ W.

All'alimentazione provvede una batteria da 9 V, del tipo per ricevitori a transistor portatili, collegata con due contatti a pressione. Se il fotorelè è destinato a funzionare con la luce solare, non occorrono altri componenti; richiedendosi invece un funzionamento con luce artificiale, si ricorrerà ad una lampadina da 6,3 V, 0,1 A, alimentata con una batteria supplementare da 6 V.

Nello schema di fig. 1 il fotorelè è illustrato nella sua versione più semplice, ripetuta in fig. 3 con i particolari di cablaggio. La fig. 2 rappresenta un assieme più completo, in quanto è prevista una lente che concentra la luce della lampadina sulla parte sensibile della fotoresistenza, nel caso che la lampadina debba essere collocata ad una certa distanza dalla cellula.

Inoltre, è stato aggiunto un secondo relè di potenza in cascata, da alimentarsi a parte, secondo le sue caratteristiche, per la eventualità di dover aprire e chiudere circuiti nei quali la corrente circolante sia superiore a quella ammessa dal microrelè.

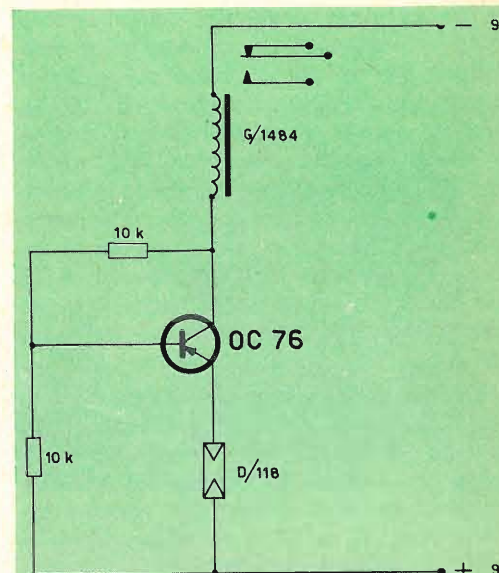



Fig. 1 - Schema elettrico del fotorelé

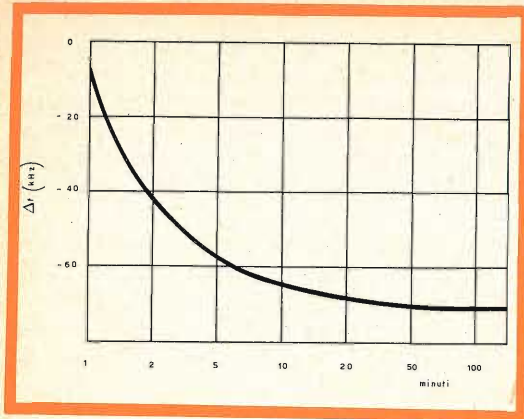
Fig. 2 - Particolari del montaggio.

Fig. 3 - Realizzazione pratica del fotorelé con annessa la batteria di alimentazione.

MATERIALE OCCORRENTE

Quantità	Descrizione	Catalogo G.B.C.	Prezzo listino
1	Transistor tipo OC 76	OC 76	760
1	Fotoresistenza	D/118	380
1	Relé (microrelé)	G/1484	2200
2	Resistenze impasto 10 kΩ, ½ W	D/32	18
1	Batteria 9 V	I/762	200 *
	* Prezzo netto		

I. Andreini

Il controllo dell'andamento di una data curva caratteristica o di più curve caratteristiche di uno stesso tipo (famiglia di curve caratteristiche) viene effettuato attualmente sia per le valvole che per i transistor mediante speciali oscilloscopi capaci di riprodurre sul loro schermo tutta un'intera famiglia di una data curva caratteristica.

CONTROLLO AUTOMATICO DI FREQUENZA CON DIODO VARICAP

(continuazione dal n. 6)

La soluzione moderna

I diodi a capacità variabile, si prestano molto bene alla realizzazione di un sistema di correzione automatica di frequenza, in quanto non necessitano di alcuna alimentazione, all'infuori naturalmente della tensione di comando, sono di dimensioni molto ridotte, presentano una notevole robustezza, e sono di facile impiego.

Questa varietà di diodi era fino a qualche tempo fa poco conosciuta, e nel nostro montaggio sperimentale è stato impiegato il tipo BA 102 che è ormai di facile reperibilità sul mercato dei componenti elettronici.

La figura 8 precisa le dimensioni di questo diodo, mentre la fig. 9 indica in funzione della tensione inversa - V_D, la variazione del rapporto fra la capacità C_D rispetto al valore che la stessa capacità ha per una tensione V_D di - 4 V.

Da quest'ultimo grafico si può rilevare ancora un particolare molto interessante e cioè che la capacità del diodo diminuisce quando aumenta la tensione inversa applicata al diodo. Con ciò abbiamo tutti gli elementi necessari per creare un circuito di controllo della frequenza dell'oscillatore locale, sfruttando le variazioni di capacità del diodo che saranno opportunamente provocate dalla tensione di comando prelevata sul discriminatore.

Il montaggio pratico

Tre resistenze e tre condensatori fanno parte del circuito di CAF realizzato con il diodo BA 102, e perciò data la semplicità sarà facile integrare con questo dispositivo dei montaggi già esistenti (fig. 10). Praticamente, questo complesso può prendere il posto del solito trimmer esistente in parallelo al condensatore variabile dell'oscillatore, il quale va tolto se si vuole sfruttare al massimo l'effetto di correzione del dispositivo di CAF.

Riferendoci allo schema è facile vedere che la capacità del diodo è collegata in

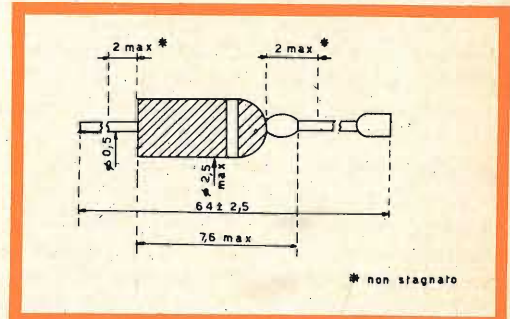



Fig. 8 - Disposizione degli elettrodi e ingombro del diodo a capacità variabile BA 102. Le dimensioni sono in mm; l'anello bianco contrassegna il catodo.

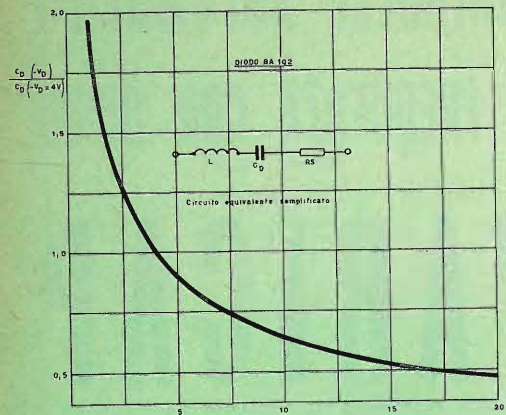



Fig. 9 - Variazione del rapporto fra la capacità C_D e la stessa capacità a -4 V in funzione della tensione inversa $-V_D$.

parallelo sul circuito accordato dall'oscillatore, a mezzo del condensatore C_1 costituito da un piccolo trimmer. Il circuito si chiude a massa, per quanto riguarda l'alta frequenza, per mezzo di C_2 e C_3 collegati in parallelo. Il catodo del diodo varicap è polarizzato con una certa tensione determinata dal partitore costituito dalle resistenze R_1 e R_2. I valori delle resistenze impiegate impediscono l'eventuale scorrimento di una corrente troppo forte nel diodo stesso e bloccano l'alta frequenza che attraverso C_1 tenderebbe a disperdersi verso massa.

La resistenza R_3, ha il compito di disaccopiare, unitamente a C_3 le eventuali tensioni ad alta frequenza presenti all'uscita del rivelatore a rapporto, che attraverso alla linea di collegamento potrebbero essere riportate al diodo varicap.

Precisiamo che i valori di R_2 e R_3 impiegati sono stati scelti anche in funzione della deriva di frequenza presentata dal tuner sul quale abbiamo eseguito le nostre prove. Questo tuner, presentava infatti, una deriva di frequenza positiva, ossia a causa del progressivo riscaldamento dei suoi componenti il valore della media frequenza (10,7 MHz) aumentava. In queste condizioni era perciò necessario che la tensione di correzione prelevata sul circuito di rivelazione, fosse negativa, in modo che ogni aumento della deriva di frequenza fosse compensato da un aumento della frequenza dell'oscillatore locale. Essendo infatti la tensione di comando applicata all'anodo del diodo, essa si viene a sommare alla polarizzazione positiva del catodo.

Così facendo si ottiene una diminuzione della capacità presentata dal diodo per cui essendo il diodo in parallelo al circuito risonante dell'oscillatore locale, la frequenza di quest'ultimo risulterà aumentata.

Messa a punto

Essa è ridotta alla più semplice espressione. Ricordiamo che il trimmer in parallelo al condensatore variabile va tolto, essendo praticamente rimpiazzato dal trimmer C_1, che con l'apparecchio in funzione dovrà essere quindi regolato finché le stazioni ritorneranno al loro posto sulla scala. In certi casi si può essere portati a ritoccare il nucleo della bobina

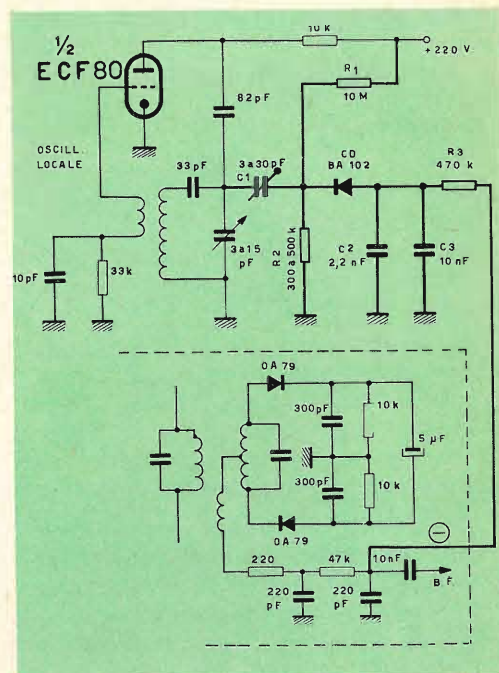



Fig. 10 - Schema di principio del montaggio sperimentato. Gli elementi facenti parte del circuito di correzione sono rappresentati in grassetto.

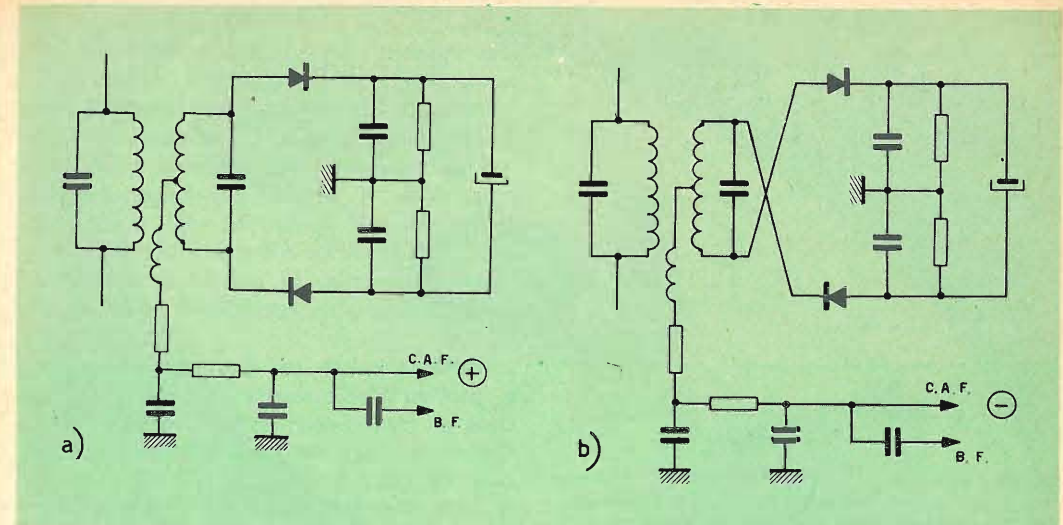



Fig. 11 - In alcuni casi può rendersi necessario invertire le connessioni del discriminatore in modo di poter disporre di una tensione positiva (a) o negativa (b) in funzione della deriva rilevata sull'apparecchio.

oscillatrice, ma in ogni caso questo ritocco deve essere leggero.

Dato che la deriva termica dei ricevitori FM non è sempre positiva o negativa, può essere necessario incrociare le connessioni del discriminatore (fig. 11a e b) in modo da poter disporre di una tensione di CAF la cui polarità sia adatta alla deriva constatata (x).

Ricordiamo che una tensione di CAF negativa comporta (nell'esempio scelto) una diminuzione della capacità del diodo; inversamente una tensione positiva porterà ad un aumento della capacità del diodo BA 102. Bisognerà quindi tener presente queste particolarità al momento della messa a punto.

D'altra parte, non bisognerà dimenticare di fissare, per mezzo del partitore R_1 R_2, la polarizzazione di base del diodo BA 102, in modo che la variazione di tensione dovuta alla tensione di comando dia luogo ad una opportuna variazione della tensione dell'oscillatore locale, e ciò dovrà essere determinato sperimentalmente.

Risultati

Le curve di fig. 12 mettono perfettamente in evidenza il miglioramento introdotto dall'applicazione del CAF. Precisiamo che queste curve rappresentano le tensioni rilevate all'uscita del discriminatore e che traducono quindi la corrispondente deriva dell'oscillatore. Si osservi come il valore della tensione di polarizzazione - V_d agisce sull'efficacia del dispo-

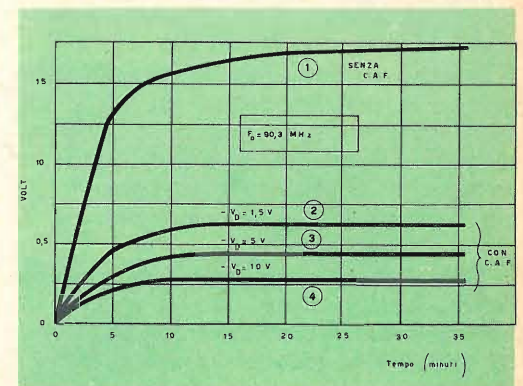



Fig. 12 - Tensioni rilevate all'uscita del discriminatore, riflettenti la deriva di frequenza dell'oscillatore locale, dalle quali si possono rilevare i miglioramenti ottenuti con l'introduzione del CAF. (curve 2 - 3 - 4). Si noti come il valore della tensione di polarizzazione influisca sull'efficacia del dispositivo.

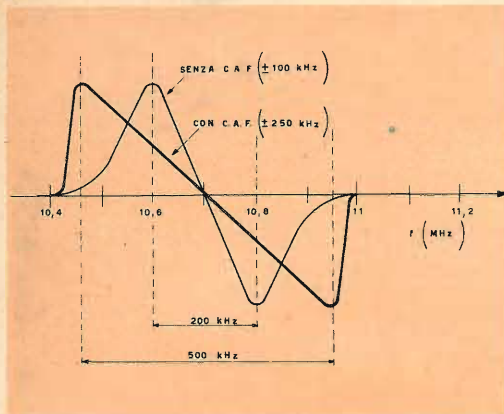



Fig. 13 - Grazie al CAF, la caratteristica di rivelazione è lineare per un'estensione di 500 kHz, invece dei 200 kHz ottenibili col montaggio normale.

sitivo. A questo punto apriamo una parentesi per ricordare che la capacità del diodo (C_D) è collegata in serie al condensatore variabile C_1 e che per un buon funzionamento la capacità di C_1 deve essere grande in rapporto a quella presentata dal diodo.

Ciò spiega perchè l'azione del CAF è più sentita allorchè la polarizzazione del diodo è maggiore, ricordando che la capacità del diodo diminuisce quando la tensione - V_d aumenta.

Naturalmente bisognerà realizzare un compromesso e nel caso del nostro montaggio ciò è stato ottenuto per una tensione - V_d = 10 V.

Si potrà obiettare che la compensazione non è perfetta, in quanto la deriva è attenuata ma non soppressa. Basterà osservare la figura 13 dove sono riportate le curve di regolazione con e senza CAF, per convincersi che la compensazione è più che sufficiente.

Infatti l'escursione della regolazione della sintonia passa da un valore di ± 100 kHz nel circuito originale ad uno di ± 250 kHz quando si impiega il CAF. Sul piano pratico, ciò corrisponde alla possibilità, di muovere l'indice sulla scala di quasi un centimetro, senza un'apprezzabile alterazione della modulazione, mentre in condizioni normali ciò accadrebbe per un movimento di 2 o 3 mm.

Ma ciò che è più importante, è il fatto che l'utente non ha più la necessità durante l'ascolto di ritoccare la sintonia, in seguito all'estensione del tratto lineare della caratteristica di rivelazione.

È senza dubbio quest'ultimo punto che costituisce la prova più tangibile, ma anche la più piacevole, del dispositivo del CAF. Qualche minuto d'ascolto di un ricevitore munito di questo accorgimento sono sufficienti a convincere anche i più scettici.

Tuttavia esiste un ma; in quanto che, a motivo dell'estensione della caratteristica di rivelazione, esiste il rischio allorchè si desidera ascoltare una stazione debole la cui frequenza è vicina a quella di una stazione forte, di veder bruscamente "saltare" il ricevitore dalla stazione debole a quella forte, principalmente durante la sintonia. In pratica questo fenomeno non accade quasi mai durante l'ascolto salvo nel caso di ricezione di una stazione lontana affetta da evanescenza. Tuttavia per quanto ci concerne, con il montaggio sperimentato, non abbiamo mai rilevato simili anomalie. Può darsi che ciò fosse dovuto al fatto che noi ricevavamo con l'antenna interna; con un'antenna esterna le possibilità di ricezione di stazioni deboli risultano aumentate e l'azione del CAF potrebbe infastidire la sintonizzazione di stazioni deboli vicine ad una forte. Perciò è stata prevista (fig. 14) una modifica allo schema di fig. 10, consistente semplicemente nell'introduzione di un interruttore I destinato a permettere l'esclusione momentanea del circuito di CAF, per facilitare la ricerca di stazioni deboli.

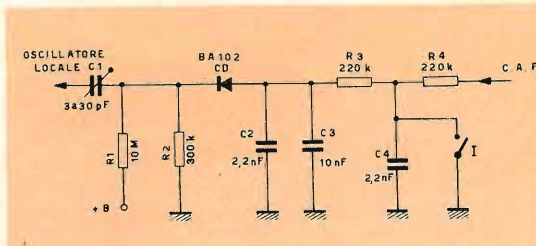
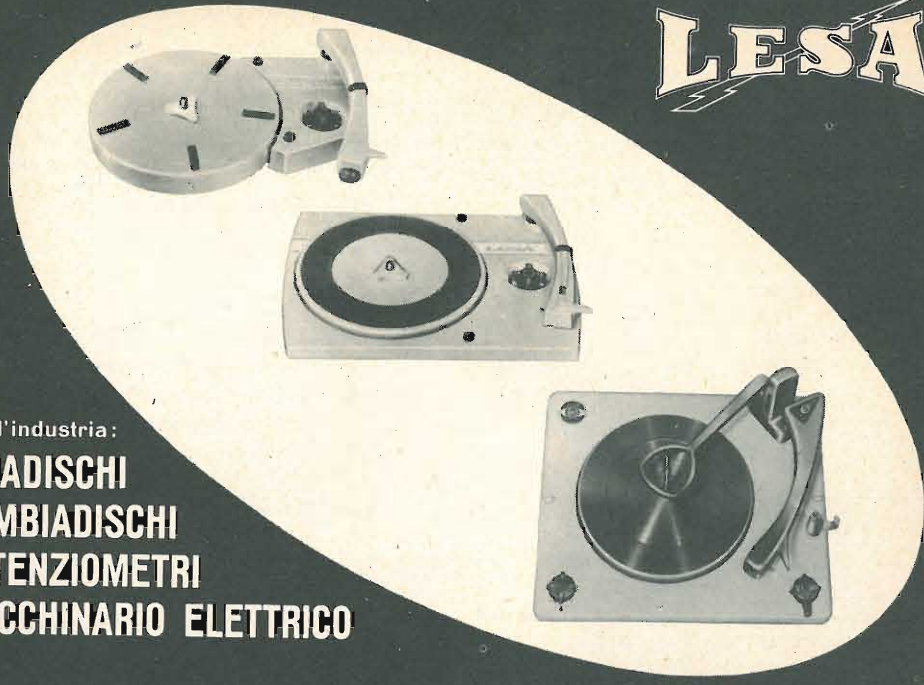



Fig. 14 - Una leggera modifica allo schema di fig. 10, permette di escludere il CAF, per facilitare la ricerca delle stazioni deboli.

DATI CARATTERISTICI DEL DIODO A CAPACITÀ VARIABILE PHILIPS BA 102

VALORI LIMITE

(Valori massimi assoluti con T_{amb} = 80 °C)

$-I_D$	=	100 μA
T_{amb}	=	— 55 °C/+90 °C
Temperatura d'immagazz.	=	— 55 °C/+90 °C
K	≦	0,4 °C/mW

DATI CARATTERISTICI

T_{amb} = 80 °C

$-I_D$	$(-V_D = 20$ V)	=	max. 5 μA
C_D	{ f = 0,5 MHz ; $-V_D$ = 4 V }	=	min. 20 max. 45 pF

Resistenza in serie (R_S) con

{ $-V_D$ = 4 V ; f = 200 MHz }	=	max. 3 Ω

Rapporto di capacità con f = 0,5 MHz:

$$\frac{C_D \text{ con } -V_D = 10 \text{ V}}{C_D \text{ con } -V_D = 4 \text{ V}} = \text{max. } 0,7$$

Fattore di qualità (Q) con

{ $-V_D$ = 4 V ; f = 50 MHz }	=	65

Il circuito equivalente semplificato è formato da 3 elementi in serie: L; C_D; R_s.

L ha un valore approssimativo di 6 μH per una distanza di 10 mm fra i due punti di misura.

C_D è data dalla curva di fig. 9.

R_s è al massimo 3 Ω.

(*) NOTA - Nel caso di un ricevitore supereterodina, la polarità della deriva di frequenza (Δf) varia a seconda che la conversione di frequenza è ottenuta per battimento superiore ($F_{osc.} > F_{ric}$) o inferiore ($F_{osc.} < F_{ric}$). Supponiamo di essere nel I° caso: sia F_{osc} = 101,4 MHz e F_{ric} = 90,7 MHz. La media frequenza sarà allora uguale a: $F_{osc} - F_{ric}$ = 101,4 — — 90,7 = 10,7 MHz. In seguito al riscaldamento la frequenza dell'oscillatore locale diminuirà, ed ammettendo una variazione di 200 kHz, il nuovo valore della frequenza dell'oscillatore sarà 101,2 MHz. In queste condizioni la media frequenza sarà uguale a F_{osc} — — F_{ric} = 101,2 — 90, 7 = 10,5 MHz. La deriva rilevata è di polarità negativa. Nel secondo caso sarebbe risultata positiva.

Sono naturalmente possibili altri circuiti di CAF, impieganti la tecnica dei diodi a capacità variabile, e in questa sede non pretendiamo di aver esaurito l'argomento, e nemmeno di aver realizzato il circuito che realizzi la miglior correzione.

Lo scopo del nostro studio, era quello di attirare l'attenzione dei tecnici su una delle più interessanti applicazioni dei diodi Varicap. Così pure speriamo che qualcuno dei nostri lettori seguendoci nell'esperimento descritto possa migliorare l'ascolto delle trasmissioni in M. F.

G. Abussi

I laboratori di ricerca della Westinghouse hanno annunciato lo sviluppo di un nuovo tipo di elettromagnete a superconduttore, col quale l'intensissimo campo ottenibile è disponibile in aria e a temperatura ambiente anzichè a —269 °C e in un ristretto ambiente liquido come col tipo precedentemente sviluppato. Hanno reso possibile questo progresso la realizzazione di un selenoide ad alto campo avente un diametro interno piuttosto grande e di un vaso Dewar atto a mantenere la bobina immersa nell'elio liquido ma al tempo stesso a rendere disponibile esternamente il campo prodotto dalla bobina. L'avvolgimento è formato da un numero imprecisato di spire di un filo continuo in lega niobio-zirconio lungo circa 4.500 m e del diametro di 0,25 mm. Le dimensioni della bobina sono: diametro esterno 10 cm, lunghezza 10 cm; il peso è di 2,3 kg. L'elettromagnete a superconduttore potrebbe trovare applicazione nella produzione di energia elettrica, nella realizzazione di più potenti acceleratori di particelle e nelle ricerche dirette ad ottenere energia dalla fusione termonucleare controllata.

Prima di passare ad esaminare quei guasti di un televisore che, pur non eliminando totalmente una data funzione, ne alterano il funzionamento in modo tale da rendere imperfetta la ricezione, desideriamo spiegare brevemente il significato di tutti i particolari presenti sul MONOSCOPIO irradiato, ad orario prestabilito, dalle stazioni televisive.

Ciò sarà senz'altro della massima utilità per i nostri lettori, molti dei quali ignorano certamente come una esatta interpretazione del monoscopio consenta di formulare dei giudizi molto validi sulla qualità e sul funzionamento dei televisori, siano essi di nuova costruzione o affetti da qualche imperfezione. È pure opportuno precisare che l'emissione del monoscopio ha anche il compito di consentire il controllo e la messa a punto dei trasmettitori televisivi.

Il MONOSCOPIO è noto all'estero con il termine di TEST-PATTERN, termine che è molto più aderente alla sua funzione trattandosi in effetti di una immagine campione atta a consentire di eseguire taluni controlli che non sarebbe possibile effettuare con immagini in movimento le quali, per ovvi motivi, non possono rispondere a quei particolari criteri che permettono di fare quelle valutazioni sulle quali ci intratteniamo.

Non tutti i monoscopi, usati nelle varie nazioni del globo, si somigliano. Essi, però, in linea di massima, sono studiati in modo tale da consentire, comunque siano realizzati, di effettuare il controllo dei televisori e delle emittenti TV. In figura 1 e 2 sono rappresentati il monoscopio diffuso dalla RAI per il programma nazionale e secondo programma rispettivamente. Come si vede l'unica differenza consiste nella lettera N che contraddistingue il canale nazionale dal secondo programma caratterizzato dal numero 2 (figura 2). Nella figura 1, abbiamo riportato delle lettere le quali hanno lo scopo di permetterci di dare una chiara illustrazione, delle funzioni che deve espletare ciascuna delle figure parziali che nel loro insieme compongono l'immagine campione.

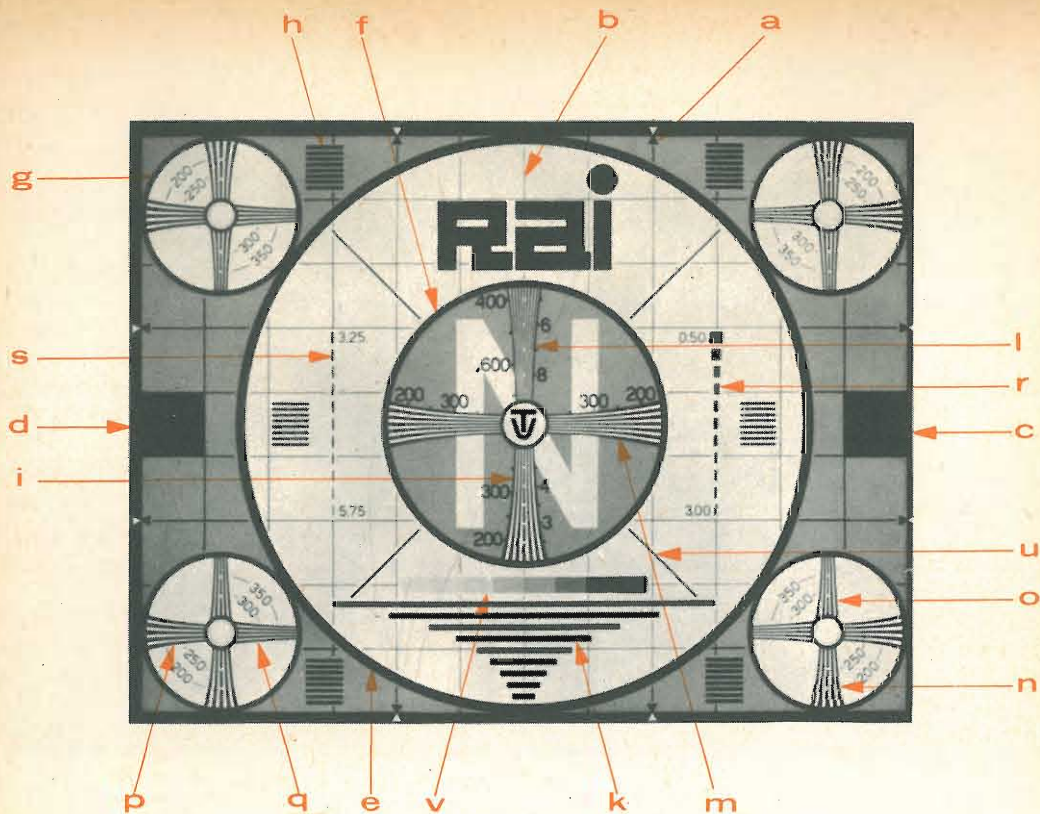



Fig. 1 - Monoscopio del programma nazionale.

VII - **ESAME DEL MONOSCOPIO**

a) La lettera « a » contraddistingue alcuni **triangoli neri,** collocati ai bordi del monoscopio, il cui compito è quello di determinare le dimensioni dell'immagine.
In opposizione a tali triangolini, ve ne sono altrettanti bianchi, aventi le stesse dimensioni, la cui funzione principale è quella di consentire la rapida messa a punto dell'apparecchio che è usato per la ripresa del monoscopio.

b) Con tale lettera è indicata quella linea verticale che fa parte del reticolo di fondo e che serve ad individuare il centro dell' immagine, suddividendola in due parti identiche. In definitiva, essa rappresenta il centro dei due lati maggiori.

c) Questa lettera si riferisce ai due trattini bianchi, posti internamente ai quadrati neri d), aventi il compito di consentire l'individuazione del centro dei due lati minori. Essi, unitamente alla linea di cui al paragrafo precedente, permettono di effettuare un perfetto centraggio dell'immagine.

d) La lettera « d », come abbiamo detto sopra, si riferisce ai due quadratini neri, posti lateralmente, che consentono di regolare l'immagine per una giusta larghezza orizzontale. Essi debbono essere ben visibili ed avere le stesse dimensioni.

e) La lettera « e » si riferisce al maggiore dei due cerchi il cui diametro è esattamente il doppio di quello più piccolo in esso inscritto.
È opportuno precisare che fra tutte le figure geometriche, il cerchio è quella che più d'ogni altra è sensibile alle deformazioni e quindi è particolarmente indicato per mettere in evidenza la mancanza di linearità di una data zona dell'immagine.
A questo scopo, il cerchio maggiore è stato scelto in modo da risultare tangente tanto ai bordi orizzontali, quello superiore e quello inferiore, dell'immagine, quanto ai quattro cerchi minori, collocati negli angoli, allo scopo di consentire un accurato esame della **linearità nella parte periferica dell'immagine stessa.**

f) La lettera « f » si riferisce al cerchio minore, concentrico a quello maggiore, il cui compito è di consentire un accurato **esame della linearità nella parte centrale dell'immagine.**

g) I quattro cerchi, indicati con la lettera « g », posti nei quattro angoli, sono tangenti ai bordi dell'immagine ed al cerchio maggiore. Essi permettono di effettuare il controllo della **linearità nelle zone periferiche angolari,** esame che sarebbe quanto mai difficile con una immagine normale, anche se non in movimento.
Può ritenersi regolare che la porzione di circonferenza rivolta verso gli angoli non sia visibile. È importante invece che la parte visibile non risulti affetta da alcuna deformazione.

h) Le linee nere orizzontali, otto per ciascun gruppo, contrassegnate con la lettera « h », sono state inserite nel monoscopio allo scopo di facilitare ulteriormente le operazioni di messa a punto della linearità verticale. Durante tale controllo occorre agire in modo che la distanza fra le linee poste in vicinanza dei bordi dell'immagine di prova, sia identica a quella delle linee che si trovano nella parte centrale.

i-l) Queste due lettere indicano i due cunei, costituiti da due fasci di iperboli, aventi il compito di consentire la valutazione della **risoluzione orizzontale,** tenendo presente che **per risoluzione s'intende l'attitudine di un apparecchio televisivo a riprodurre i passaggi dal bianco al nero ed i dettagli minimi.** La risoluzione orizzontale è definita dal numero di linee verticali bianche e nere, che si possono distinguere in una lunghezza orizzontale pari all'altezza. È opportuno precisare che, in considerazione del fatto che molto difficilmente il pennello elettronico è a fuoco su tutta la sua superficie dell'immagine, la risoluzione della parte centrale generalmente è maggiore di quella periferica.
A sinistra di ogni cuneo è riportata la calibrazione in numero di linee, mentre a destra si trova quella in MHz. Quest'ultima indica per ogni livello del cuneo, la frequenza fondamentale dell'onda quadrata che dà luogo all'immagine del cuneo per quel dato livello. È bene precisare che i fasci iperbolici, a differenza di quelli a linee rette usati in altri tipi di monoscopi, consentono di rendere le scale lineari.
La relazione fra le linee e la frequenza, indicandole rispettivamente con le lettere **« L »** e **« f »,** è data dalla relazione:

$$\frac{4}{3}\ L\ \frac{H}{2}$$

dove **H** rappresenta il tempo attivo di riga per un tempo utile di 52,5 μs, corrispondente ad una cancellazione orizzontale di 11,5 μs. Ciò significa che a 1 MHz corrispondono 78,84 linee.
Mentre il cuneo inferiore è caratterizzato dalle frequenze che vanno da 2 a 5 MHz, con divisioni di 0,5 MHz, quello superiore va, in senso opposto, da 4,5 a 9 MHz, con divisioni di 1 MHz.
Il controllo deve essere effettuato in corrispondenza del livello al quale le linee si confondono fra loro. Occorre tenere presente che se il pennello del tubo è ben focalizzato, le linee debbono apparire ben separate le une dalle altre, anche quando il segnale che le rappresenta è portato ad 1/10 del pieno livello bianco-nero.
Il controllo delle linee in questione permette anche di stabilire se è presente dell' astigmatismo. Infatti, se la regolazione focale dei cunei orizzontali non corrisponde a quella dei cunei verticali, ciò significa che lo « spot » ha una forma **ellittica.**

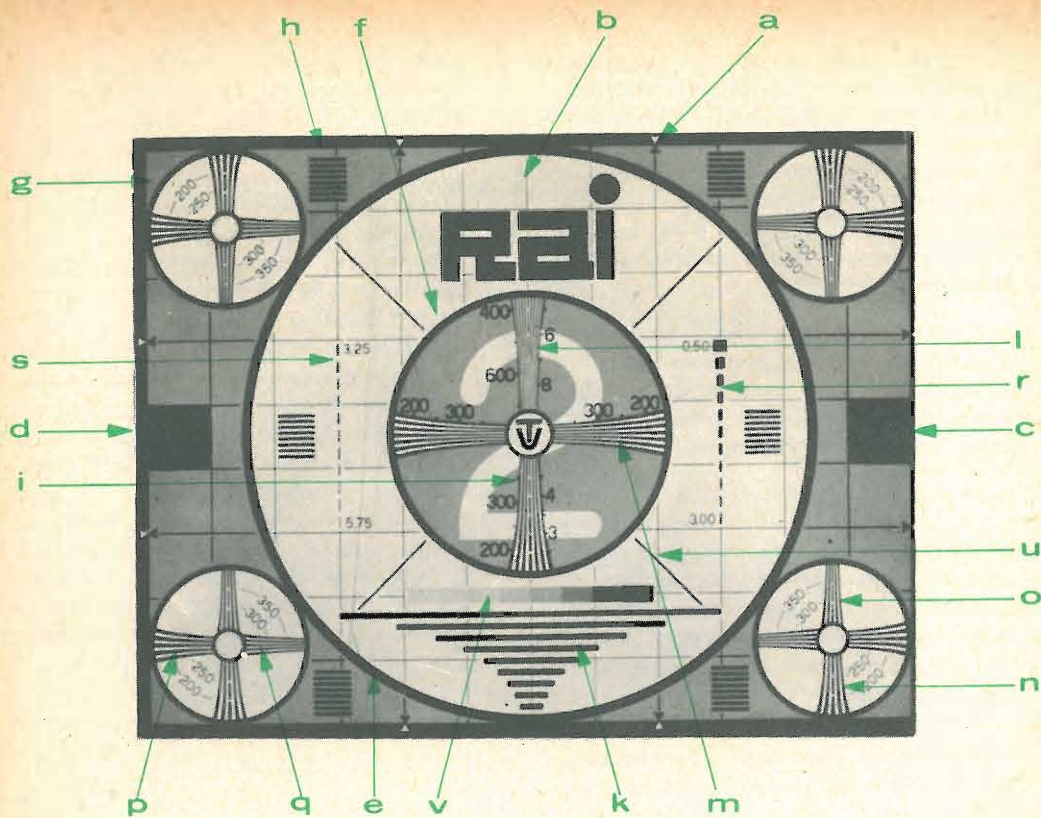



Fig. 2 - Monoscopio del « secondo » programma.

Le linee centrali nere dei due cunei in questione sono tratteggiate. Il tratto bianco può essere usato come riferimento qualora il segnale elettrico dell'immagine sia esaminato mediante un oscilloscopio a selezione di linea, atto cioè a fornire sullo schermo una sola linea sulle 625 presenti. Ciò permette di ricavare l'andamento dell'ammettenza di macchia di un tubo catodico.

m) I cunei contrassegnati dalla lettera « m », che in questo caso sono ambedue uguali, consentono di eseguire il controllo della **risoluzione verticale** nella parte centrale dell'immagine. Essi sono tarati in numero di linee fino a 450. Tale valore è più che sufficiente per lo standard 625 linee, nel quale, come si sa, si perdono 45 linee durante i ritorni verticali del pennello.

n-o-p-q) I quattro cerchi angolari contengono un sistema di cunei simili a quelli del cerchio principale contrassegnati in figura dalle lettere « n », « o », «p » e « q », i cui compiti sono quelli di consentire il controllo della risoluzione ai bordi dell'immagine di prova. Mentre le coppie contrassegnate con le lettere « n » e « p » si riferiscono ad un cuneo esterno che comprende da 150 a 300 linee, quelle più interne, indicate con le lettere « o » e « q », hanno un numero di linee che va da 250 a 400.

r-s) Le due colonne di rettangoli contrassegnate da tali lettere permettono di effettuare il controllo della risposta al transitorio. Infatti, quando questi rettangoli sono affiancati da bordature in bianco o nero, significa che si ha una sovraoscillazione (tale fenomeno è noto anche con il termine inglese di OVERSHOOT).
In tal caso, la frequenza della sovraoscillazione si leggerà in corrispondenza del rettangolo la cui larghezza è pari, o quasi, alla distanza del bordo nero provocato dalla sovraoscillazione stessa.
L'altezza dei rettangoli è pari ad 1/50 dell'altezza dell'immagine, mentre la distanza che li separa l'uno dall'altro è di 1/100 della stessa altezza. La differenza di frequenza fra due rettangoli successivi è di 0,25 MHz. La colonna di destra comprende i valori compresi fra 0,5 e 3 MHz e quella di sinistra i valori tra 3,25 e 5,75 MHz.

k) Le strisce contrassegnate con tale lettera, hanno il compito di permettere il controllo della risposta alle frequenze basse e corrispondono ad una risoluzione verticale di 100 linee.
Mentre la frequenza della riga superiore è pari al semiperiodo della frequenza di 19 kHz, le successive corrispondono al semiperiodo di 27, 38, 53, 76, 107, 152, 215, 304 kHz.
Le eventuali distorsioni di fase o di frequenza, sono segnalate dalla presenza di sfumature nere che seguono le striscie, e che sono più o meno estese a seconda dell'entità del fenomeno.
È da notare che queste striscie, unitamente ai rettangolini, di cui alla lettera precedente, consentono di stabilire rapidamente la differenza di percorso di un eventuale segnale spurio riflesso, che dia luogo sullo schermo ad uno spettro (cioè ad una immagine doppia). In questo caso, è sufficiente cercare la striscia o il rettangolino la cui lunghezza corrisponda esattamente allo spostamento dell'immagine spettro rispetto a quella principale. Il semireciproco della frequenza in MHz fornirà la differenza di propagazione in microsecondi. A titolo di esempio, si può rilevare come la più corta delle striscie in questione corrisponda ad una differenza di percorso di circa 500 metri in aria libera (350 metri su cavo). Nel caso in cui lo spettro abbia una distanza dell'ordine di lunghezza di una striscia si può senz'altro concludere che esso sia dovuto ad una riflessione dovuta alla propagazione.

u) Le diagonali definite con tale lettera hanno lo scopo di mettere maggiormente in evidenza il fenomeno di interlacciamento delle righe del quadro pari con quelle del quadro dispari. Infatti mancando l'interlacciamento esse si spezzettano in una serie di segmenti orizzontali.
Questo fenomeno è messo in evidenza anche dai cunei « m » dato che qualora si verifichi un appaiamento piuttosto pronunciato su di essi compare una figura avente la forma di croce. Ciò del resto è denunciato anche dalle linee di cui alla lettera « h ». Infatti, dato che esse corrispondono ad una definizione di 200 linee, ogni linea nera o bianca è composta di circa due linee di analisi e l'eventuale appaiamento raddoppia o dimezza lo spessore delle linee « h ».

v) La scala contrassegnata con tale lettera consente il controllo di resa dei toni grigi, ed è costituita da nove gradazioni di grigio riportate sul fondo bianco. Il rapporto di luminosità fra il massimo bianco ed il massimo nero è di 16, valore questo che nei cinescopi può essere raggiunto anche con un contrasto su una piccola area.

Infine, è opportuno precisare che anche il reticolo che serve da fondo a tutta l'immagine, avendo le relative maglie di forma quadrata, può essere usato per verificare la linearità complessiva e il rapporto dimensionale dell'immagine campione.

Riassumendo quanto abbiamo detto, più sopra dovendo effettuare il controllo di un televisore servendosi del monoscopio si dovrà constatare quanto segue:

1) Il quadro dovrà essere contenuto interamente nello schermo salvo, come abbiamo precisato, una parte dei quattro cerchi angolari.

2) I due rettangoli neri collocati a metà dei lati minori dovranno avere le stesse dimensioni ed essere ben visibili.

3) Il cerchio maggiore oltre ad essere contenuto interamente sullo schermo sfiorandone i limiti superiore ed inferiore, dovrà avere una forma perfettamente circolare.

4) Tutte le linee verticali ed orizzontali debbono essere ben orientate, cioè non debbono essere inclinate. I loro tratti debbono apparire nitidi.

5) L'immagine, o parte di essa, deve essere priva di qualsiasi effetto di vibrazione.

6) Tutti i numeri devono risultare chiaramente leggibili.

7) I numeri relativi ai quadratini posti a destra e a sinistra dei cerchi minori, oltre ad essere chiaramente leggibili non devono essere seguiti da bordi neri o bianchi.

8) Le linee convergenti contenute nei cunei debbono essere ben visibili e non essere soggette a vibrazioni. Da notare che le linee convergenti relative al cuneo superiore sono distintamente visibili solo per un certo tratto dato che la parte inferiore è usata esclusivamente per raccordi in ponte radio. Per tale motivo questo cuneo praticamente ha un colore grigio scuro, mentre le linee tendono a definirsi soltanto verso la parte superiore.

9) Nella striscia destinata al controllo dei grigi si dovranno distinguere al minimo cinque gradazioni partendo dal bianco, da sinistra verso destra.

10) L'immagine deve risultare ben ferma e la focalizzazione centrale deve essere perfetta. Come abbiamo precisato più sopra molto difficilmente si riuscirà ad ottenere una focalizzazione buona sui cerchi laterali.

11) L'immagine dovrà essere priva di bordi scuri o chiari in modo particolare sulle nove linee poste nella parte inferiore.

L'ATTIVITÀ DEL CISE NEL CAMPO DEI LASER

Come si ricorderà, nell'ottobre scorso era stata già data notizia dell'avvio al CISE di un'attività sperimentale nel campo dell'elettronica quantistica ed in particolare dei « laser » (light amplification by stimulated emission of radiation). Il laser è un apparecchio ottico ed elettronico insieme, capace di produrre intensi fasci di luce dotati di proprietà non ottenibili con le tecniche usuali. La luce prodotta da un laser è costituita infatti da radiazioni aventi tutte stessa direzione, stessa fase e stessa frequenza: in una parola è una luce coerente. Essa può avere come tale numerose applicazioni: può essere manipolata per trasmissioni di comunicazioni così come si fa a bassa frequenza con le onde radio e TV; può essere concentrata in fasci sottilissimi e potentissimi che possono avere applicazioni tecnologiche (microsaldature o fusioni sotto vuoto), militari (distruzioni di satelliti o astronavi), chirurgiche (operazioni sulla retina o su piccoli tumori); si presta infine a fare campioni di precisione mai raggiunta di lunghezza e tempo che permetteranno di stabilire più solide basi sperimentali per la fisica moderna (relatività ecc.). Il consuntivo per il 1962 dell'attività del CISE può essere così sintetizzato: nel maggio è entrato in funzione un laser a rubino; nel giugno un laser a neodimwio in vetri; nell'agosto un laser a gas elio-neon sull'infrarosso; infine nel dicembre un laser a gas nel visibile. Tutte queste apparecchiature, realizzate dagli ingg. F. T. Arecchi ed A. Sona presso il laboratorio di Elettronica del CISE diretto dal prof. E. Gatti, sono state ufficialmente presentate ad un pubblico di tecnici ed alla stampa in occasione di una conferenza sulle applicazioni dei laser tenuta al CISE dal prof. A. E. Siegman dell'Università di Stanford (California). Proprio in quest'ultima sede il capo-gruppo laser, ing. Arecchi, aveva lavorato per un anno e mezzo a fianco del prof. Siegman per addestrarsi nella tecnica dei laser prima di impiantare al CISE tale nuova attività. In Italia altri centri si occupano dei laser: l'Istituto Superiore delle Poste e Telecomunicazioni a Roma, i Laboratori Gas Ionizzati a Frascati, il Centro di Microonde a Firenze e la Università di Pisa. Anche in queste sedi esistono esemplari di laser a rubino. Il laser a gas, contrariamente al tipo a rubino, è atto a fornire potenza continua anzichè ad impulsi: tuttavia per ora si sono potute ottenere soltanto potenze assai piccole. L'apparecchio è in fase di sviluppo e gli unici due esemplari funzionanti attualmente in Italia sono appunto quelli realizzati dal CISE.

SELETTORE UHF CON NUVISTOR

Potrà sicuramente interessare i nostri lettori la descrizione di un selettore UHF che utilizza come oscillatore una recente versione di nuvistor. Questa nuova valvola, già proficuamente utilizzata come amplificatore a RF anche in selettori VHF, dove ha consentito di ottenere figure di rumore particolarmente basse, può ora, nella nuova versione, essere impiegata come oscillatore nella gamma UHF. Qui, di seguito diamo la descrizione di un selettore UHF di costruzione USA la cui versione normale è stata largamente impiegata anche in Italia da quando si è iniziata l'utilizzazione della banda UHF.

Il circuito del selettore

Il circuito si compone essenzialmente di un preselettore a RF costituito da due linee coassiali ad alto Q, e di un oscillatore a valvola che utilizza una terza linea coassiale. L'accordo è ottenuto mediante un condensatore variabile ad aria a 3 sezioni (C_1) ciascuna delle quali è inserita sull'estremità delle tre linee risonanti. L'ingresso è adattato per un'impedenza bilanciata di 300 Ω; mediante la bobina L_1, il segnale viene introdotto nella prima cavità risonante del preselettore. Lo schermo interposto fra le due linee risonanti del preselettore ha un'apertura che consente il giusto accoppiamento fra la prima e la seconda cavità risonante. Il segnale a RF è quindi applicato al diodo mescolatore 1N82A, per mezzo di quella parte di L_3 che risulta parallela alla seconda linea risonante, notare che una piccola parte del filo che costituisce l'induttanza L_3 attraversa lo schermo e penetra nella cavità risonante dell'oscillatore. Con questo sistema viene prelevata la tensione dell'oscillazione a frequenza locale da applicare, unitamente al segnale in arrivo, al diodo mescolatore. All'uscita del mescolatore, L_2 e C_2 costituiscono un'uscita sbilanciata accordata sul valore della media frequenza (43 MHz). Di solito, però, l'uscita del tuner UHF non è accoppiata direttamente all'amplificatore di media frequenza, ma al tuner VHF che, nella posizione UHF, funziona da amplificatore di media frequenza.

I sistemi per ottenere la desiderata larghezza di banda a queste frequenze differiscono talvolta da quelli comunemente usati negli amplificatori a RF per frequenze più basse. Tre sono i fattori che influenzano questa caratteristica e di cui si tiene conto in questo selettore per ottenere la larghezza di banda desiderata. L'accoppiamento fra il circuito d'antenna L_1 e la prima linea risonante è il primo di questi. Le dimensioni e la posizione dell'apertura

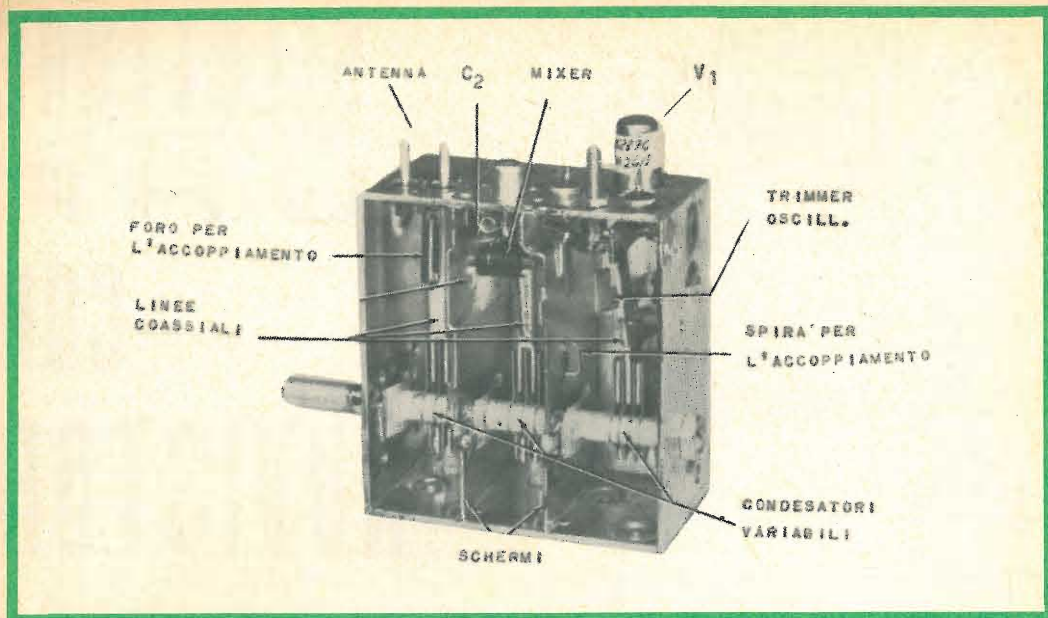



Fig. 1 - La vista dell'interno del tuner permette di osservare una buona parte dei componenti.

nello schermo fra le due cavità risonanti è il secondo fattore, mentre il terzo fattore riguarda l'accoppiamento esistente fra la seconda linea del preselettore e L_3, mediante il quale si applica il segnale a RF al diodo mescolatore.

Il problema della valvola

La valvola oscillatrice impiegata in quasi tutti i tuner UHF di costruzione USA è della serie —AF4A. I ricevitori con trasformatore di alimentazione usano la 6AF4A mentre la 2AF4A (o B) e la 3AF4A (o B) sono impiegate in circuiti con l'alimentazione in serie rispettivamente a 600 e a 400 mA. Sebbene le prestazioni di questa valvola, progettata espressamente per questo uso, siano, in generale, soddisfacenti, si è dovuto lamentare l'inconveniente relativo alla sua vita utile che risulta relativamente breve per cui spesso si richiedono delle sostituzioni.

Nel marzo del 1959 fu presentato il nuvistor. Sia nella costruzione che nell'apparenza questa nuova valvola differisce notevolmente dalle valvole normalmente impiegate in televisione. Internamente, gli elettrodi sono formati da cilindri concentrici sostenuti ad una estremità da supporti fissati ad una piastra ceramica che costituisce il fondello della valvola, e attraverso la quale passano i piedini per l'innesto in uno zoccolo. La base ceramica è infine saldata ad un contenitore metallico simile ad un ditale, dentro al quale viene sistemata la struttura elettrodica.

Un nuvistor inserito nel suo zoccolo non è più alto di 15 mm ed ha un diametro alla base di 10 mm, ed oltre alle dimensioni ridotte è molto più robusto ed ha una vita molto più lunga di una valvola tradizionale.

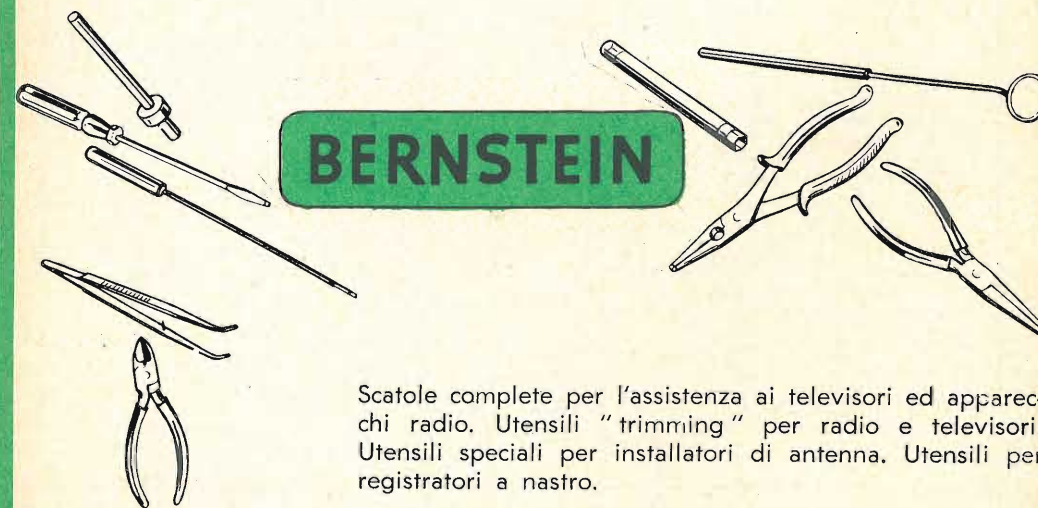
La prima versione disponibile per usi sperimentali fu un nuvistor-triodo che poteva funzionare fino all'estremo superiore della banda VHF. Questo nuvistor aveva cinque piedini che fuoriuscivano dalla base ceramica ma non potè essere usato come oscillatore per la banda UHF, e ciò a causa dell'induttanza troppo elevata presentata dai terminali di griglia e di placca che equivaleva a buona parte dell'induttanza necessaria per il circuito oscillante. Questo inconveniente fu eliminato shuntando l'induttanza dei terminali d'uscita con quella presentata da un altro terminale.

Le piccole dimensioni del nuvistor sono già state indicate, e per la modifica sopra accennata si rese necessario inserire nel già piccolo zoccolo del nuvistor due altri contatti. Lo zoccolo originale a 5 contatti era stampato con mica-filled, ma la riduzione delle distanze per introdurre i due nuovi contatti rese insoddisfacenti le prestazioni di questo tipo di materiale. Si ricercò quindi un nuovo tipo di materiale che potesse essere stampato con le tolleranze richieste e che presentasse una bassa costante dielettrica e delle basse perdite alle frequenze della banda UHF. Le ricerche condussero all'unico materiale che presenta tali caratteristiche e cioè al policlorotrifluoroetilene. (Il numero 15239 contrassegnava questo tipo di nuvistor al quale seguivano delle lettere che si riferivano a perfezionamenti che venivano introdotti durante il lavoro di sviluppo della nuova valvola).

Fig. 2 - Lo schema elettrico, segue per maggior chiarezza, la disposizione planimetrica dei componenti.

Nuovo triodo con involucro metallico « nuvistor ». Può considerarsi l'anello di congiunzione tra la valvola convenzionale e il transistor; infatti, pur essendo basato il suo funzionamento sul fenomeno dell'emissione termoelettronica, possiede alcune caratteristiche meccaniche (resistenza agli urti, dimensioni ridotte), ed elettriche (basso consumo di accensione, elevato guadagno, lunga vita) che lo avvicinano al transistor.

Componenti del « Nuvistor » Philips tipo 7586 - 1 - filo riscaldatore; 2 - Supporto del catodo; 3 - Catodo; 4 - griglia; 5 anodo; 6 flangia dell'anodo; 7 flangia della griglia; 8 flangia del catodo; 9 fondello di base in ceramica; 10 piedini di collegamento; 11 involucro metallico; 12 sistema elettrodico montato; 13 anello per brasatura.

Oltre alla vita utile, di parecchie volte superiore a quella delle valvole che sostituisce; questo triodo offre anche altri vantaggi: la robusta costruzione sopporta molto bene gli urti e le vibrazioni; la potenza d'alimentazione richiesta è molto bassa. Queste due caratteristiche, unitamente alle piccole dimensioni sono molto importanti per i televisori portatili. Inoltre, per ogni tipo di apparecchio, vale il fatto che l'involucro esterno metallico, messo a massa dalle due guide che si inseriscono nello zoccolo, elimina la necessità di avere uno schermo esterno.

Altre considerazioni

Il problema di contenere al minimo tutte le induttanze estranee al circuito non si riferisce solo al nuvistor. Per esempio, il condensatore ceramico C_2 connesso fra il diodo mescolatore e massa è di tipo speciale con i terminali a nastro e non a filo.

Un altro condensatore di tipo particolare è quello inserito sulla placca dell'oscillatore. Esso è costituito da una linguetta metallica che permette un buon collegamento con i due piedini di placca mentre, l'altra armatura del condensatore è costituita da una piastrina affacciata alla linguetta e connessa direttamente allo chassis del tuner.

Altre precauzioni sono state prese per ottenere le desiderate caratteristiche e per mantenerle nel tempo dopo che il tuner è stato sottoposto ad un certo uso. Lo chassis è stato cadmiato per proteggerlo dalla corrosione, mentre le linee risonanti costituenti il preselettore e l'oscillatore sono state argentate per ottenere un Q molto alto; ciò ha permesso di ottenere un circuito a basse perdite e con una figura di rumore bassa.

L'allineamento non dovrebbe essere solitamente necessario in questo tipo di tuner. Tuttavia se dopo un certo uso fosse necessario riallineare il gruppo, la procedura generale da seguirsi è simile a quella usata per un ricevitore AM. Sarà allora necessario disporre di un generatore a frequenza variabile che copra la gamma UHF.

La prima operazione da eseguire è quella di regolare il trimmer C_3 (fig. 1-2) relativo all'estremo inferiore della gamma coperta dall'oscillatore, su una frequenza compresa fra i 505 e 510 MHz. Naturalmente i condensatori di sintonia devono essere in posizione di massima capacità. Con una media frequenza centrata sui 43 MHz, i valori sopra indicati corrisponderanno a delle RF comprese fra 462 e 467 MHz. Bisognerà quindi ruotare C_1 in posizione di minima capacità e regolare la posizione dell'armatura a massa del condensatore inserito sulla linea dell'oscillatore (mostrato nella foto), fino ad ottenere la frequenza richiesta che sarà compresa fra 939 e 945 MHz, corrispondente ad una frequenza del segnale in ingresso di 896 ÷ 902 MHz. Con questi due aggiustamenti, vengono fissati con esattezza gli estremi di gamma dell'oscillatore.

Per ogni linea risonante esiste un trimmer a piastrina, simile a quello descritto per la sezione dell'oscillatore. Se necessario è possibile ritoccarli, con il condensatore di sintonia nella posizione di minima capacità, fino ad ottenere la banda passante desiderata.

Partendo da questa posizione e ruotando lentamente la sintonia si può verificare se l'allineamento si mantiene corretto man mano ci si avvicina all'estremo inferiore della banda. Quando si nota una variazione si possono riportare i circuiti del preselettore in passo agendo sulle lamine esterne delle sezioni a RF del condensatore variabile di accordo che, per questo motivo, sono intagliate e suddivise così in tanti settori. Le lamine della sezione oscillatrice non vanno mai toccate altrimenti si avrà una sostanziale variazione della calibrazione della scala riportata sulla manopola indicatrice dei canali.

Come si vede, qualora ciò si rendesse necessario, la procedura di taratura non risulta difficoltosa od elaborata. La bontà del nuvistor e gli accorgimenti presi per mantenere il circuito in condizioni di stabile funzionamento, dovrebbero entrambi contribuire a minimizzare l'incidenza dei problemi generali di assistenza.

G. Abussi

TRANSISTOR subminiatura CINESCOPIO autoprotetto

Il semiconduttore ATES AF 150 è un transistor a lega di germanio PNP del tipo « drift field » particolarmente indicato per l'impiego come amplificatore a Frequenza Intermedia MA nei radioricevitori portatili a batteria a bassa tensione.

CARATTERISTICHE GENERALI

Caratteristiche meccaniche:

Involucro	metallico
Chiusura dell'involucro	ermetica
Reofori:	
numero	4
tipo	flessibile
disposizione	vedi fig. 3
Posizione di montaggio	qualsiasi
Profilo	JEDEC N° TO-7
Dimensioni	vedi fig. 3

Caratteristiche elettriche (1)

Minima tensione continua collettore-base con corrente continua di collettore = —50 μA e tensione continua emettitore-base = —0,5 V		—24	V
Massima corrente continua inversa di collettore con circuito di emettitore aperto e tensione continua collettore-base (V_{CB}) = —12 V	I_{CBO}	—12	μA
Massima corrente continua inversa di collettore con circuito di emettitore aperto e tensione continua collettore-base (V_{EB}) = —0,5 V	I_{EBO}	—12	μA
Guadagno di corrente in circuito con emettitore comune ed ingresso sulla base con frequenza = 1 kHz	V_{CE}	—6	V
	I_E	1	mA
	h_{fe}	70	

Fig. 1 - Pannello per la prova dei transistor (ATES).

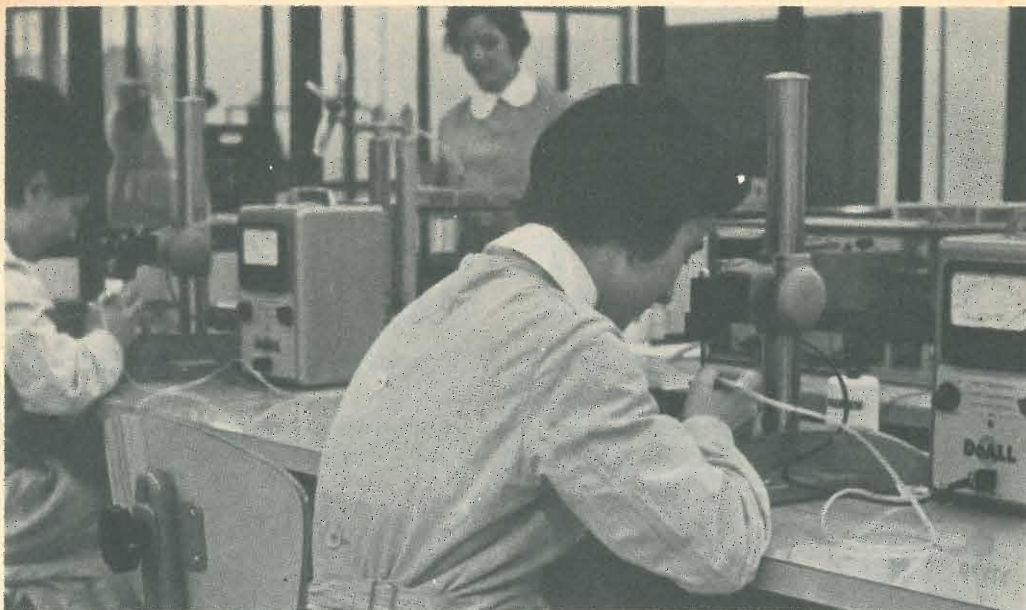



Fig. 2 - Misura dello spessore delle piastrine di germanio (ATES)

DATI TIPICI DI FUNZIONAMENTO (1)

Amplificatore singolo FI a 455 kHz. Emettitore comune, ingresso sulla base

Tensione continua di alimentazione	—6	—6	V
Tensione continua collettore-emettitore	—5,7	—5,7	V
Corrente continua di emettitore	0,5	1	mA
Resistenza d'ingresso	3440	1720	Ω
Resistenza d'uscita	1000	450	kΩ
Capacità collettore base			
tipica	2,1	2,1	pF
massima	3,3	3,3	pF
Trasconduttanza	19,1	38,2	mA/V
Guadagno di potenza:			
massimo disponibile	55	54,5	dB
utilizzabile con circuito neutralizzato	33	36	dB
utilizzabile con circuito non neutralizzato	29	32	dB

Amplificatore a due stadi FI a 455 kHz. Emettitore comune, ingresso sulla base

Tensione continua di alimentazione	—6	—6	V
Tensione continua collettore-emettitore	—5,7	—5,7	V
Corrente continua di emettitore	0,5	1	mA
Resistenza d'ingresso	3440	1720	Ω
Resistenza d'uscita	1000	450	kΩ
Capacità collettore-base			
tipica	2,1	2,1	pF
massima	3,3	3,3	pF
Trasconduttanza	19,1	38,2	mA/V
Guadagno di potenza:			
massimo disponibile	55	54,5	dB
utilizzabile con circuito neutralizzato	31,5	34,5	dB
utilizzabile con circuito non neutralizzato	27,5	30,5	dB

(1) - Alla temperatura ambiente di 25 °C.

DATI MASSIMI DI FUNZIONAMENTO

(Valori massimi assoluti)

Tensione continua collettore-base	—24	V max
Tensione continua emettitore-base	—0,5	V max
Corrente continua di collettore	—10	mA max
Corrente continua di emettitore	10	mA max

Potenza dissipata

alla temperatura ambiente di 25 °C	80	mW max
alla temperatura ambiente di 55 °C	50	mW max
alla temperatura ambiente di 70 °C	23	mW max
Temperatura ambiente durante il funzionamento	70	°C max

Temperatura ambiente con transistor non funzionante:

minima	—65	°C
massima	+85	°C

TRANSISTOR SUBMINIATURA PER ALTA FREQUENZA

I nuovi transistor per alta frequenza al silicio P-N-P BCZ 13 e BCZ 14 sono in esecuzione subminiatura. La differenza tra i due tipi sta nel fattore di amplificazione di corrente che nel tipo BCZ 13 (con 1 mA) ha un valore di 15÷40 mentre nel tipo BCZ 14 (con 1 mA) ha un valore di 50÷90.

L'esecuzione subminiatura di questi transistor li rende particolarmente adatti per l'impiego nelle areosonde, negli stadi d'ingresso di registratori magnetici, nei circuiti per orologi, sveglie, apparecchi di misura e controllo, e in molti circuiti per usi industriali.

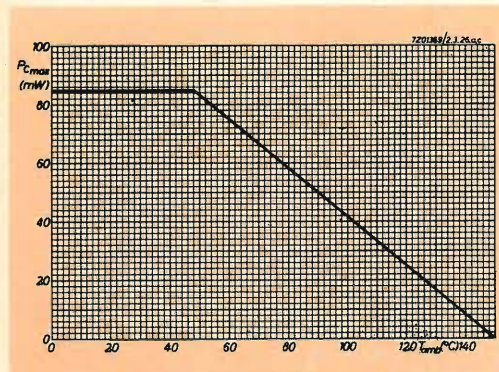



Fig. 1 - Massima dissipazione al collettore in funzione della temperatura ambiente.

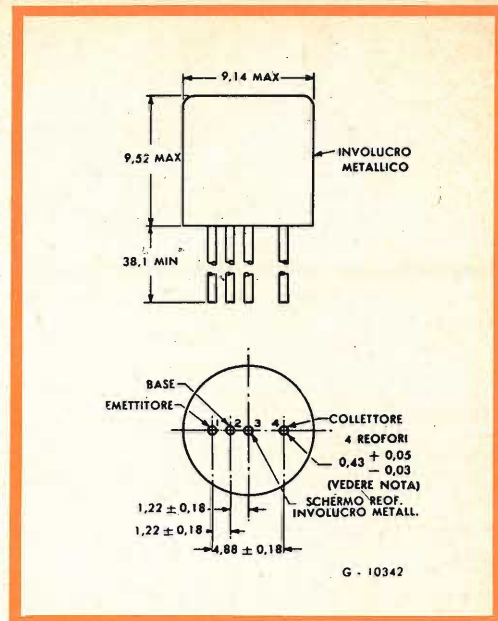



Fig. 3 - Dimensioni del transistor AF 150 e disposizione dei reofori.

DATI CARATTERISTICI

Valori limite

Collettore

Tensione (riferita all'emettitore	$-V_{CE}$	=	20 V
Tensione (riferita alla base)	$-V_{CB}$	=	20 V
Corrente	$-I_C$	=	10 mA
Dissipazione (T_{amb} 50 °C)	P_C	=	85 mW

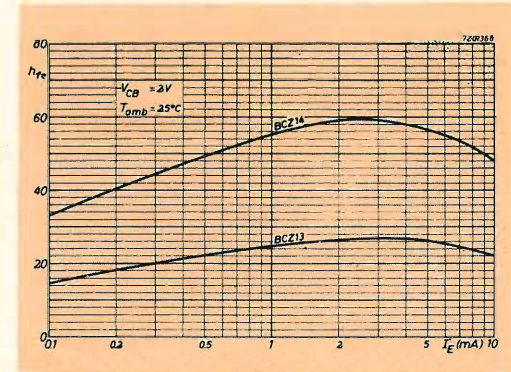



Fig. 2 - Fattore di amplificazione con segnali deboli in funzione della corrente di emettitore.

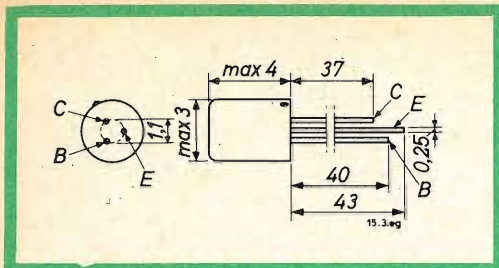



Fig. 3 - Dimensioni (in mm) e collegamenti agli elettrodi.

Emettitore

Tensione (riferita alla base)	$-V_{EB}$	=	20 V
Corrente	I_E	=	10 mA

Base

Corrente	$-I_B$	=	2 mA

Temperatura

Alla giunzione	T_J	=	2 mA

Resistenza termica

Dalla giunzione all'ambiente in aria libera	K_{J-amb}	=	1,2 °C/W

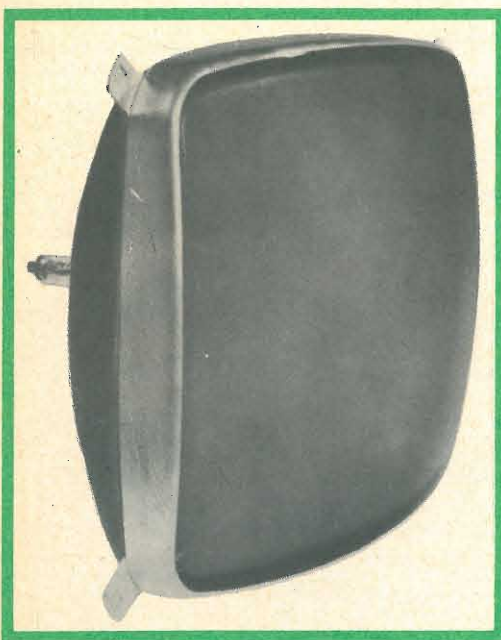



Fig. 1 - Cinescopio A 59-11 W, autoprotetto.

CINESCOPIO A 59-11 W AUTOPROTETTO

Il cinescopio Philips da 23", 110° tipo A 59-11 W, rappresenta una vera novità per i costruttori di televisori italiani; infatti, i televisori equipaggiati con il nuovo cinescopio A 59-11 W (chiamato anche cinescopio " P ") possono fare a meno del cristallo di protezione, in quanto questo cinescopio è autoprotetto da un nastro metallico disposto tutt'intorno allo schermo e da un mantello di fibra-vetro poliestere che avvolge tutto il cono del cinescopio. Questa particolare costruzione offre la massima garanzia di sicurezza contro il pericolo di eventuali implosioni.

L'eliminazione del convenzionale cristallo di protezione offre i seguenti vantaggi:

- rendimento luminoso superiore dell'8% rispetto a quello ottenibile nei televisori muniti del cristallo di protezione. Nei televisori muniti del cristallo di protezione, il minore rendimento è dovuto a fenomeni di riflessione che avvengono sulle due superfici del cristallo di protezione;
- contrasto migliore essendo ridotte le superfici riflettenti;
- nessuna accumulazione di polvere tra lo schermo del cinescopio e il cristallo di protezione;
- costruzione più semplificata.

Il cinescopio « P » possiede inoltre, per suo conto, le seguenti caratteristiche:

- riduzione della percentuale di trasmissione della luce al valore del 53% (nei precedenti era il 75%); ciò assicura un buon contrasto anche in ambienti molto illuminati;
- maggiore libertà nella progettazione di mobili per televisori;
- peso inferiore ai tipi « bonded », e uniformemente distribuito;
- assoluta sicurezza durante il montaggio in sede di produzione e di riparazione del televisore;
- semplificazione del sistema di montaggio ottenuta mediante quattro alette disposte agli angoli del cinescopio e fissate al nastro metallico.

Elettricamente il cinescopio autoprotetto tipo A 59-11 W è equivalente al tipo AW 59-91; come questo ultimo, infatti, è equipaggiato con un cannone elettronico corto del tipo « a lente unipotenziale » che assicura un eccellente fuoco sull'intera superficie dello schermo.

DATI CARATTERISTICI

Dati di accensione

Riscaldamento in c.a. o in c.c.: alimentazione in serie o in parallelo.

Tensione di accensione	V_f	=	6,3	V
Corrente di accensione	I_f	=	300	mA

Capacità

Tra griglia n. 1 e tutti gli altri elettrodi	C_{g1}	=	6	pF
Tra catodo e tutti gli altri elettrodi	C_k	=	4	pF
Tra il rivestimento conduttore esterno e l'elettrodo acceleratore finale	$C_m(a, g3, g5)$ min.	=	1700	pF
	max.	=	2500	pF

Schermo	alluminato		
Colore	bianco		
Trasparenza	circa 53%		
Diagonale utile	min. =	566	mm
Larghezza utile	min. =	489	mm
Altezza utile	min. =	370,5	mm
Posizione di montaggio	qualsiasi		
Deflessione	magnetica		
Angolo di deflessione secondo la diagonale		110°	
Angolo di deflessione in senso orizzontale		99°	
Angolo di deflessione in senso verticale		82°	
Focalizzazione	elettrostatica		

Magnete per la centratura dell'immagine

Intensità del campo perpendicolare all'asse del tubo	0-10 oersteds
Distanza massima tra il centro del campo di questo magnete e la linea di riferimento	57 mm
Peso netto	circa 16 kg

Controllo del sistema elettrodico del pentodo finale per bassa frequenza EL 86 (Philips)

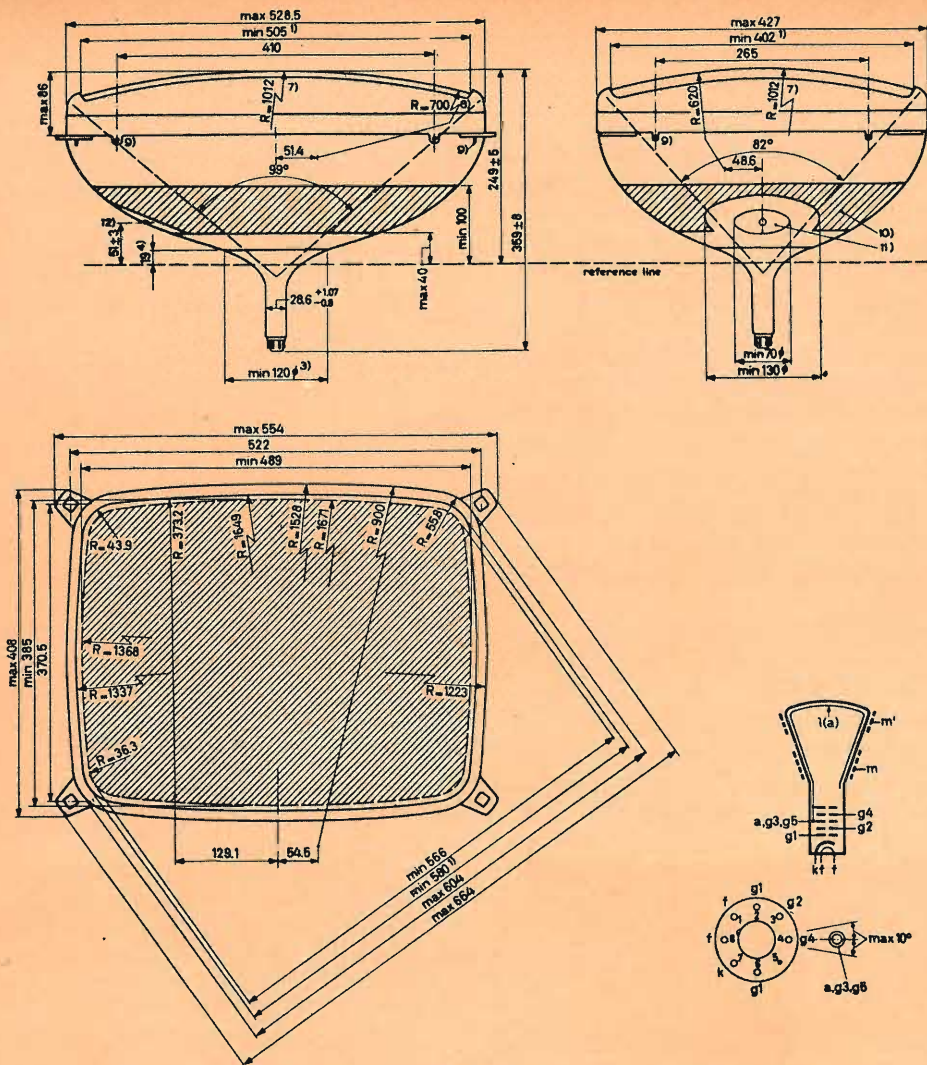



Fig. 2 - Dimensioni (in mm) e collegamenti agli elettrodi nel cinescopio A 59-11 W.

1 - Distanza tra i due lati opposti del nastro metallico disposto intorno allo schermo del cinescopio. Rispetto al centro dello schermo, l'eccentricità massima è di 1,5 mm.

2 - Menisco di resina disposto tra il nastro metallico e la superficie dello schermo.

3 - Massima apertura del rivestimento di fibra poliestere alla fine della zona del cinescopio protetta.

4 - Fine della zona protetta del cinescopio; il massimo contorno dalla linea di riferimento fino allo schermo è dato dal calibro della linea di riferimento.

5 - L'orecchietta per il fissaggio del cinescopio al mobile può trovarsi entro questa misura.

6 - La posizione della vite che fissa l'orecchietta al mobile deve trovarsi entro una circonferenza con diametro di 9,5 mm.

7 - Il raggio di curvatura dello schermo di 1012 mm si riferisce alla zona centrale dello schermo.

8- Il raggio di curvatura di 700 mm dello schermo si riferisce all'asse maggiore e alla diagonale dello schermo.

9 - Linguette per la messa a massa del nastro metallico. Non si garantisce alcun contatto elettrico tra il nastro metallico e le orecchiette di montaggio.

L. C.

Denominazione del costruttore	Denominazione del componente	N. Catalogo G.B.C.
DANASOUND	**Cuffia elettromagnetica**	**P/330 - P/333 P/336**

IMPIEGO

Registratori, contatori Geiger, telecomunicazioni, dittafoni, installazioni acustiche ospedaliere, radioamatori.

DIMENSIONI D'INGOMBRO

DATI TECNICI CARATTERISTICI

Peso ridottissimo: 95 gr. completa di auricolari magnetici.
Resistenza in c.c.: 500+500 Ω (P/330) - 1000+1000 Ω (P/333) - 2000+2000 Ω (P/336).
Possono essere forniti su richiesta anche altri valori di resistenze.
Gli auricolari sono sostituibili direttamente dall'utente per adattare la cuffia all'impedenza ed alle prestazioni richieste.
Tipi di Auricolari (adatti anche uso stereofonico)

Tipo	Gamma di frequenza	Sensibilità
Radio	100 - 3000 Hz	107 dB
Steto	100 - 2500 Hz	112 dB
Standard	100 - 2800 Hz	110 dB
Banda larga	100 - 4800 Hz	109 dB
Elevata sensibilità	100 - 2500 Hz	117 dB
Banda estesa	100 - 5000 Hz	104 dB

CARATTERISTICHE GENERALI

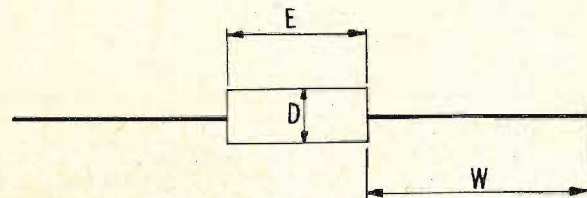
Regolazione della posizione degli auricolari con leggera pressione delle dita.
Montatura auricolari in plastica particolarmente resistente.
Cavo protetto robusto a due fili completo di spine per l'inserzione sugli auricolari.
Le spine sono contraddistinte con « L » (sinistra) e « R » (destra) per l'uso stereofonico.

COSTRUTTORE

DANAVOX - International 112 Lerso Parkalle - Copenaghen (Danimarca)

Denominazione del costruttore	Denominazione del componente	N. Catalogo G.B.C.
Resistenze a impasto tipo S e Y	**Resistenze a impasto di carbone isolate da ½ W (tipo S) e da 1 W (tipo Y)**	

DIMENSIONI D'INGOMBRO

	Tipo Y	Tipo S
D =	3,77 mm	3,77 mm
E =	9,8 mm	9,8 mm
W =	38,1 mm	38,1 mm

DATI TECNICI CARATTERISTICI: Conformi alle norme RCS 112 e IEC.
Tolleranze: ±20% - ±10% - ±5%

Potenza nominale	**1/2 W**	**1 W**
a 40° C	0,5 W	1 W
a 70° C	0,25 W	0,5 W
Tensioni di lavoro in V	500	750
Rigidità dielettrica in Vc.c.	1500	1500
Livello di rumore in μV/V	inferiore a 2 + log. 10 R/1000	
Coefficiente di temperatura	minore di 0,12% per grado Centigrado	
Coefficiente di tensione	al disotto di 1 MΩ: ± 0,0025% per Vc.c. da 1 MΩ a 10 MΩ: ± 0,05% per Vc.c.	
Resistenza di isolamento	1000 MΩ a 500 Vc.c.	

CARATTERISTICHE GENERALI

Colore caratteristico: marrone.

Terminali: in rame, trattati con una speciale lega di stagno e piombo che facilita notevolmente la saldatura e protegge dal deterioramento durante l'immagazzinaggio.

Scala dei valori: compresi da 10 Ω a 10 MΩ secondo la tabella dei valori internazionali nelle seguenti scale di valori:

Toll. ±20%: 10 15 22 33 47 68 e loro decadi.

Toll. ±10%: 10 12 15 18 22 27 33 39 47 56 68 82 e loro decadi.

Toll. ± 5%: 10 11 12 13 15 16 18 20 22 24 27 30 33 39 43 47 51 56 62 68 75 82 91 e loro decadi.

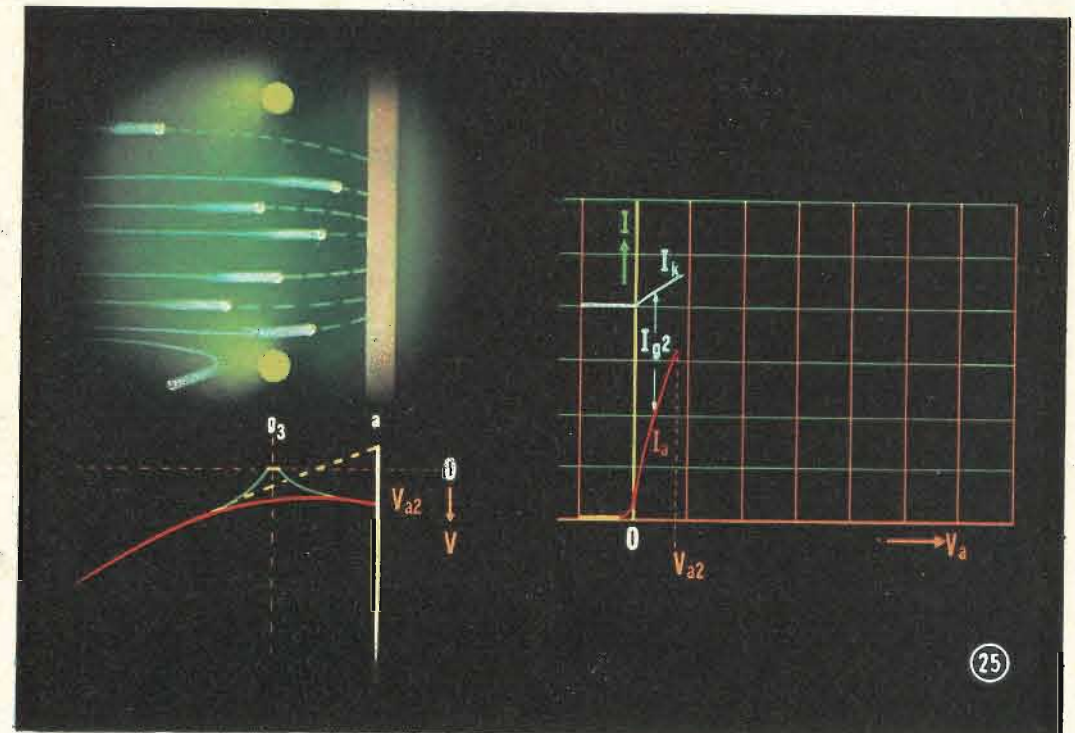
Possono essere forniti valori fino a 3,3 Ω e fino a 27 MΩ, per forti quantitativi, su richiesta.

COSTRUTTORE

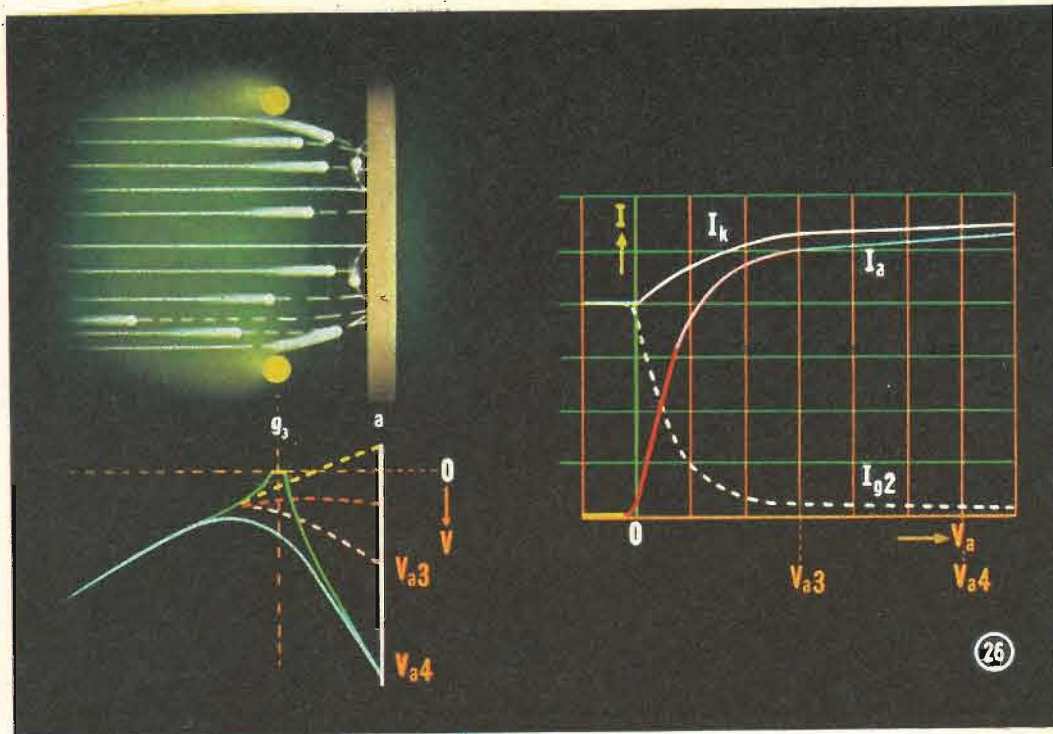
MORGANITE - Resistors Ltd. Bede Trading Estate Jarrow - County Durham (England)

(continua dal n. 6 - 1963)

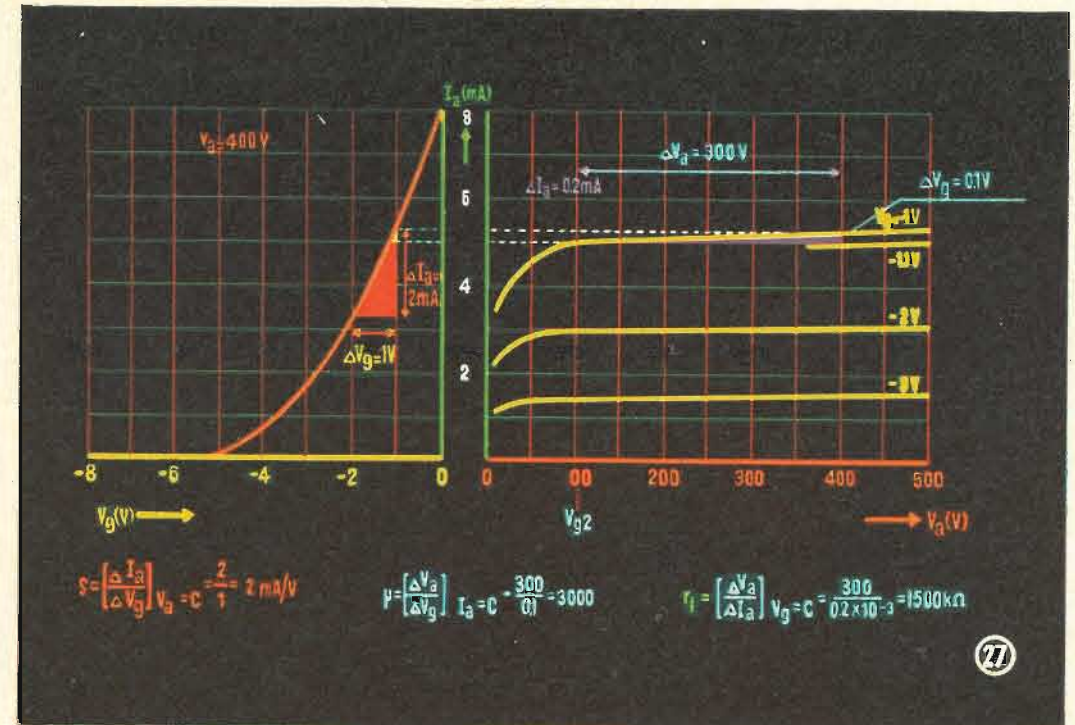
IL TETRODO E IL PENTODO

dalla serie di diapositive a colori "PHILIPS"

25 - TENSIONE ANODICA LEGGERMENTE POSITIVA

Se la tensione applicata all'anodo aumenta (per esempio, fino a V_{a2}) un certo numero di elettroni riesce ad arrivare fino all'anodo: questa condizione, nella analogia della membrana elastica, viene raffigurata con una leggera depressione in corrispondenza dell'anodo. Le spire della griglia soppressore sono molto distanziate tra di loro e possono quindi respingere ben pochi elettroni primari; la curva caratteristica I_a/V_a non subisce quindi un sostanziale cambiamento. Il potenziale più basso (livello più elevato sulla membrana) esistente tra griglia schermo e anodo (dovuto alla presenza della griglia soppressore) costituisce, assieme alla carica spaziale negativa, una barriera di potenziale per gli elettroni secondari provenienti dall'anodo. Il passo delle spire della griglia soppressore è tale che il potenziale viene ridotto di quel tanto che basti a sopprimere l'effetto dell'emissione secondaria.

Quando la tensione anodica è bassa, la velocità degli elettroni è parimente bassa mentre diventa maggiore la densità degli elettroni. Succede, pertanto, che in corrispondenza di basse tensioni anodiche, la carica spaziale negativa risulta di maggiore intensità. La carica spaziale negativa formando la barriera di potenziale contribuisce ad esaltare l'effetto prodotto dalla griglia soppressore.

26 - **TENSIONE ANODICA MOLTO POSITIVA**

Se si aumenta ulteriormente il valore della tensione anodica (per esempio, fino a $\mathbf{V_{a3}}$) la pendenza della curva caratteristica $\mathbf{I_a/V_a}$ diminuisce considerevolmente. Le traiettorie percorse dagli elettroni risultano influenzate sia dal passo delle spire delle griglie che dalla loro posizione rispetto all'anodo; di ciò ci si può servire per variare la velocità degli elettroni diretti verso l'anodo; si ha cioè la possibilità di variare la pendenza della curva caratteristica $\mathbf{I_a/V_a}$, la posizione e la forma del ginocchio della curva caratteristica stessa.

Nella figura è indicata anche una curva di potenziale corrispondente a una tensione anodica ancora più elevata **($\mathbf{V_{a4}}$)**.

27 - **CURVE CARATTERISTICHE DEL PENTODO**

La figura mostra le curve caratteristiche $\mathbf{I_a/V_a}$ e $\mathbf{I_a/V_g}$ del pentodo. Vengono dati anche i valori della pendenza (S), del coefficiente di amplificazione, e della resistenza interna, di un pentodo convenzionale.

Come già fatto in fig. 15, si è ricorsi, nel grafico di sinistra, ad un valore di $\Delta \mathbf{I_a}$ superiore; ciò affinchè il triangolo rappresentativo non risultasse invisibile.

(continua)

LA PRIMA FABBRICA DI PILE A SECCO DEL MONDO

HELLESENS

HELLESENS steel flash

HELLESENS steel power

HELLESENS All steel

A LEVANTE D'ITALIA
da Pesaro a Pescara

Troverete un vasto assortimento di materiale elettronico disponibile all'occorrenza presso le sedi

PESARO

ANCONA
Via Marconi, 143

CIV. MARCHE
Via Leopardi, 12

PERUGIA
Via del Sole, 2

ASCOLI PICENO
Corso della Repubblica, 41

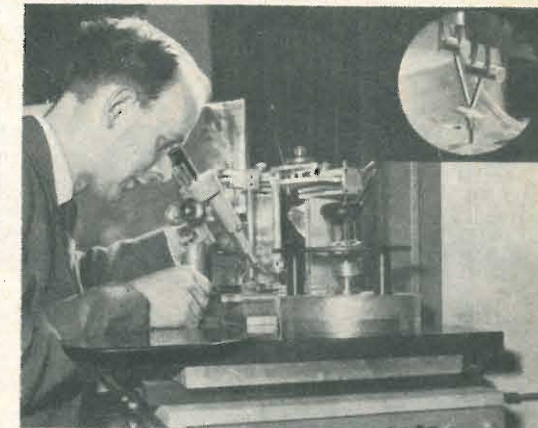
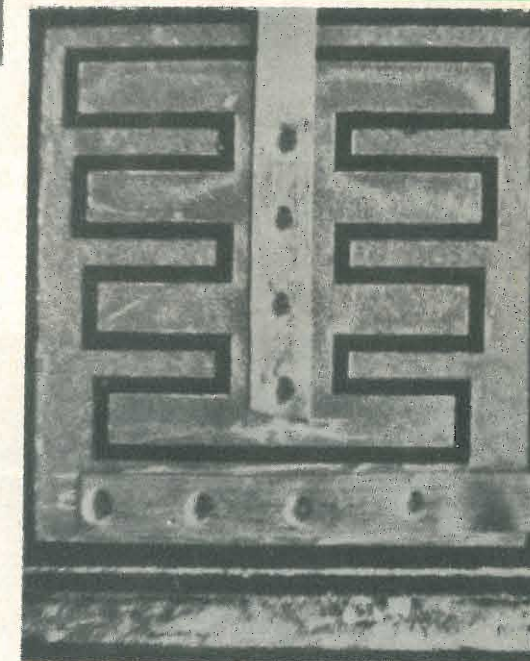
TERNI
Via Angeloni, 57/a

PESCARA
Via Genova, 18

TELEVISIONE - Si osservi questo monoscopio trasmesso da un'emittente televisiva giapponese. L'immagine in basso è trasmessa con un tubo da ripresa image-orthicon convenzionale; a sinistra della presentatrice si trova una candela accesa dove appare con molta evidenza il noto colore nero intorno alla fiamma della candela; in alto, la stessa immagine è stata ripresa con un nuovo tubo image-orthicon prodotto dalla Toshiba, munito di un dispositivo « field mesh » disposto molto vicino al target. Come si vede, con questo tubo viene eliminato completamente l'alone nero intorno alla fiamma.

MICROBLOX - La Siemens ha prodotto questo microblox che nella fotografia in basso è stato scoperto per fare vedere la disposizione dei componenti all'interno. Questo microblox contiene circa 15 elementi circuitali tra transistor, diodi, condensatori e resistenze. I collegamenti all'interno del microblox sono effettuati alla maniera dei circuiti stampati. Tutti gli elementi, una volta disposti, vengono trattenuti e fissati mediante materiale fuso; questi microblox possono funzionare come multivibratori, flip-flop, trigger, circuiti bistabili, filtri, ecc.

ENERGIA SOLARE - Viene mostrato un « impianto a circuito chiuso » per il rifornimento di energia ai satelliti. L'energia principale è fornita dal sole. A destra, è visibile un riflettore a forma circolare che concentra i raggi del sole e li focalizza sulla testata di un motore a pistone. La rapida espansione e il raffreddamento dell'aria, dell'elio e dell'idrogeno racchiusi dentro la camera di espansione mettono in moto due pistoni che, a loro volta, fanno girare un alternatore; la corrente elettrica prodotta può servire per gli strumenti all'interno del satellite. Durante il volo nello spazio, la macchina e tutti gli altri componenti sono racchiusi dentro un piccolo cilindro che forma il terzo stadio di un missile o di un razzo.

SEMICONDUTTORI - (in alto) È la microfotografia del transistor al silicio 2N914 prodotto dalla Sesco secondo la tecnica planare e epitassiale. La base di questo transistor (anello esterno) ha un diametro di 230 μm; i fili di collegamento per la base e l'emettitore hanno uno spessore di 25 μm. Con temperatura dell'involucro di 25 °C, il transistor 2N914 fornisce una potenza di 1,2 W; il tempo di commutazione è di 80 nsec. L'amplificazione di corrente di questo transistor, in un circuito con emettitore comune, è di 30 con una corrente di collettore di 10 mA, e di 15 con una corrente di collettore di 500 mA (a destra). È un altro transistor al silicio di potenza (85 W) 2N618 prodotto dalla Sesco; l'elemento attivo di questo transistor, fabbricato con la tecnica mesa, è a forma di « pettine ». Questo transistor può lavorare con tensioni di collettore dell'ordine dei 100 V e una tensione al ginocchio della curva di 2 V. La resistenza termica è di 1,6 °C/W. Alla frequenza di 1 MHz, l'amplificazione di corrente è di 8, mentre il tempo di commutazione è di 2 μs.

MICROMANIPOLATORE - Questo nuovo strumento viene usato per effettuare il contatto elettrico tra gli elettrodi a striscia di un transistor mesa funzionante a 1000 MHz e gli elettrodi terminali esterni. L'area di contatto è inferiore ad un decimo della sezione di un capello umano. L'esatta posizione dei contatti sugli elettrodi a striscia è possibile soltanto disponendo di questo tipo di micromanipolatore che consente soltanto ridotti movimenti in due sole dimensioni; il movimento nella terza dimensione (verticalmente) è ottenuto mediante rotazione di tutto il complesso.

GBC TELETRASMETTE

Da qualche tempo sui campi sportivi italiani si gioca il massimo campionato (serie A) di Base-Ball.

Senza tema di peccare ed essere modesti, possiamo dire con vanto che la squadra della G.B.C. è una tra le più forti compagini del Base-Ball italiano.

Infatti, la sua posizione in classifica è la prima e noi tutti ci auguriamo che possa giungere al termine del campionato mantenendo tale posto e di conseguenza, aggiudicarsi l'ambito titolo di campione d'Italia 1963.

Nelle foto vi presentiamo la squadra di Base-Ball, quest'anno partecipa al campionato di serie A, rinnovata e rafforzata rispetto alla passata stagione.

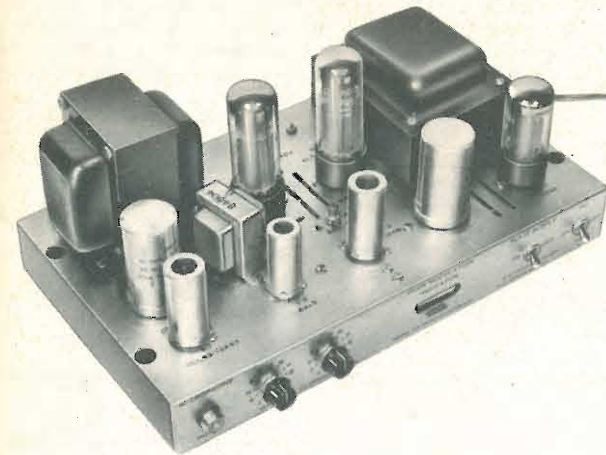
Da sinistra a destra e dall'alto verso il basso:

Capitano Sergio Mangini, Carmignani, De Muro, Gandini, Folicaldi, Paschetto, Jerry Tidwell, Carepiato, Punzo, Giancarlo Mangini, Cerea, Zaino, D'Odorico.

Assente: Ralph Capirano.

Nella foto riportata nella testata possiamo vedere un'azione di « bunt » Gandini corre verso la prima base.

Nella foto sotto, vediamo l'esterno sinistro Carmignani in battuta.

MODULATORE PILOTA SM/188

"EICO" 90 WATT MOD. 730

II^a PARTE

(continuazione dal N. 6)

Segue ora, punto per punto, l'intero montaggio dei componenti ed il cablaggio. Per non generare confusione non saranno ripetuti i particolari del montaggio e del cablaggio. L'abbreviazione (C) significa **collegare** ma non **saldare.** L'abbreviazione (S) significa **collegare e saldare;** il **numero** che precede definisce quantitativamente i conduttori che fanno capo ad un medesimo ancoraggio. I terminali di massa degli zoccoli allo scopo di prevenire accidentali corti-circuiti con i piedini vanno piegati ad angolo retto prima di iniziare il cablaggio.

MONTAGGIO DELLA PARTE SUPERIORE DEL TELAIO (Fig. 1)

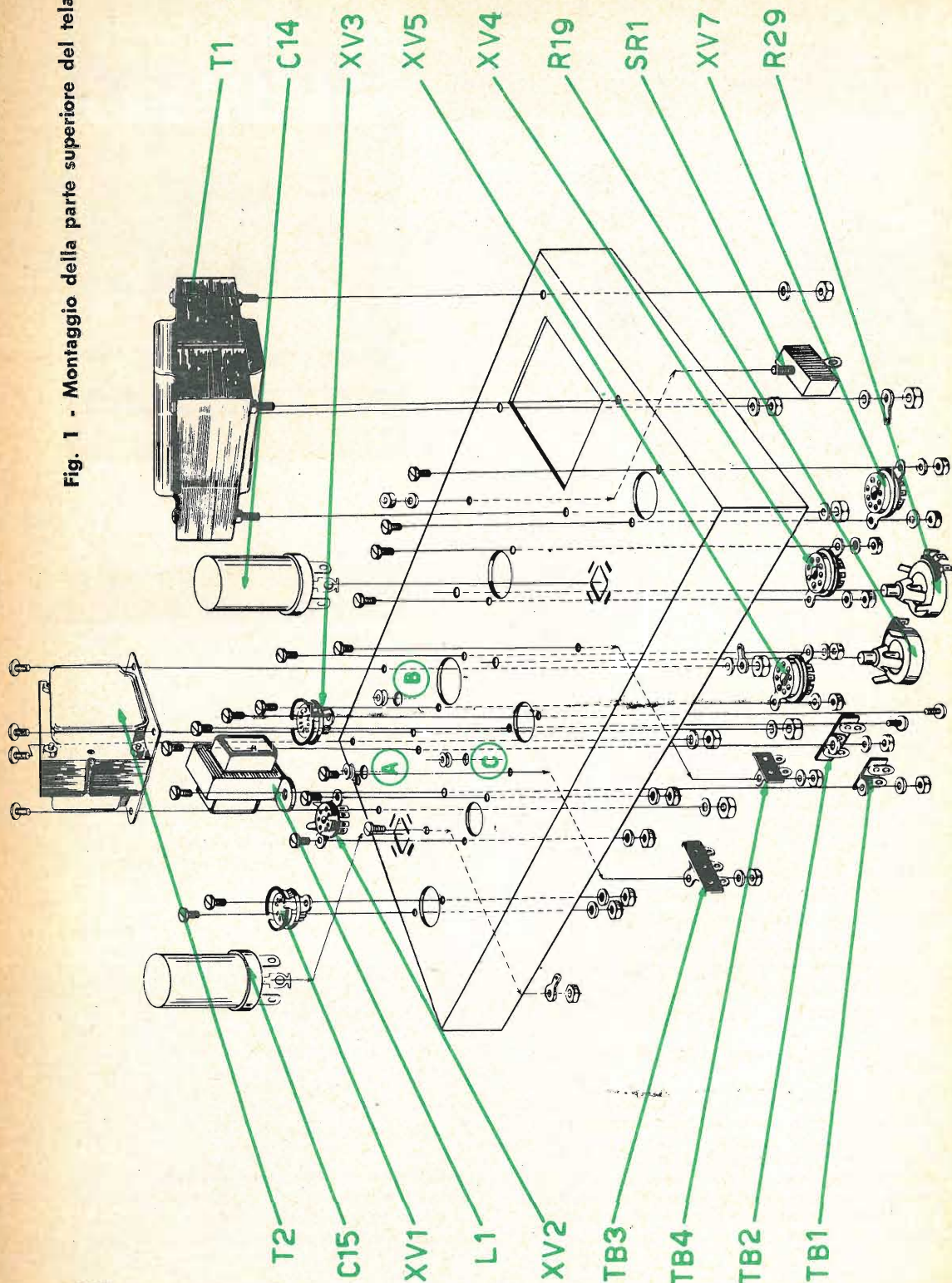
Man mano che ogni componente viene montato gli si segni accanto, con la matita, il simbolo relativo sia del foro che del terminale di ancoraggio. Ciò faciliterà l'identificazione dell'elemento richiamato, in fase di collegamento. Quando vengono collegati i conduttori dei trasformatori, si presti attenzione al loro colore e non esclusivamente all'esatta posizione materiale sui disegni.

1. Del trasformatore d'alimentazione T1, (30029) si tagliano entrambi i cavetti gialli a 15 cm, quelli rossi a 12,5 cm, quelli verdi a 7,5 cm, quelli blu a 10 cm. Il cavetto nero va raccorciato a 11,5 cm, il cavo nero-verde e quello nero-rosso a 16 cm, quello rosso-giallo a 12 cm, e quello bianco a 7,5 cm. Si monti il trasformatore secondo la fig. 1 con i cavi gialli vicini al lato del telaio, usando quattro rondelle elastiche del n° 8 e quattro dadi esagonali del n° 8-32; sotto uno di questi va inserito un terminale di massa del n° 8.

2. Inserire nel foro « A », sul telaio, un passante in gomma da 1,6 cm un secondo, eguale, nel foro « B ».

3. Del trasformatore d'uscita T2, si tagli il conduttore rosso a 20 cm quello marrone a 15 cm e tutti gli altri a 7,5 cm: si monti il trasformatore come è mostrato, inserendo i conduttori rosso, marrone, bleu, verde e nero nel passa-cavo montato nel foro « B » ed i rimanenti in quello montato nel foro « A ». Si usino quattro viti del n° 8-32, quattro rondelle elastiche e quattro dadi esagonali relativi; sotto uno di questi ultimi si fissi un morsetto di massa.

4. Montare il raddrizzatore al selenio SR1 sotto il telaio come si vede a fig. 1, usando una rondella del n° 6 ed un dado esagonale del n° 6-32. Orientare il raddrizzatore in modo che il terminale « + » (segna-

Fig. 1 - Montaggio della parte superiore del telaio.

to sul raddrizzatore) risulti vicino al trasformatore di alimentazione T1.

5. Sotto il telaio, come mostrato, montare gli zoccoli octal, XV4, XV5, ed XV7. L'orientamento della chiavetta centrale si rilevi dalla fig. 3. Per ognuno si usino due viti del n° 6-32, due rondelle elastiche del n° 6 e due dadi esagonali del n° 6-32.

6. Tra gli zoccoli delle valvole XV4 ed XV5, verso il retro del telaio (vedi figura), si monti il potenziometro, R29 da 10kΩ, a pressione. Il potenziometro va spinto nel foro centrale, infilando le due alette laterali nei due fori esterni più piccoli, finchè non si oda un click ad indicare che R29 è fissato al telaio (per la posizione dei morsetti, si veda ancora a fig. 3).

7. Analogamente a quanto detto sopra, al paragrafo 6, si monti il potenziometro a pressione R19, da 50 kΩ. Anch'esso è collocato tra gli zoccoli XV4 ed XV5 ma spostato verso la parte anteriore del telaio.

8. Montare sul telaio come è mostrato in fig. 1, i due zoccoli noval e relativo supporto per schermo, XV1 ed XV3. Si noti l'orientamento dalla fig. 3. Per fissare gli zoccoli si usino due viti da 4-40, due rondelle elastiche relative e due dadi esagonali.

9. Di seguito si monti lo zoccolo septal per la valvola XV2, con relativo supporto per schermo. Si noti l'orientamento ancora da fig. 3. Le viti usate sono le solite del n° 4-40, con due rondelle elastiche del n° 4 e due dadi esagonali del n° 4-40.

10. Nel foro "C", vicino allo zoccolo XV2, si inserisca un gommino passacavo da mm 6.

11. Sulla bobina L1, si raccorcino i due conduttori, rispettivamente, uno a 9 e l'altro a 10 cm. Indi si inseriscano nel gommino del foro "C". La bobina va montata secondo quanto indicato in figura, usando due viti del n° 6-32, due rondelle elastiche del n° 6 e due dadi esagonali del n° 6-32. Sotto la rondella più vicina a XV2, si fissi una piastrina d'ancoraggio ad un posto (TB1) più un terminale di massa. Sotto l'altra si monti una piastrina d'ancoraggio, a 3 posti, TB2, di cui uno di massa.

12. Si fissino ora i condensatori elettrolitici a custodia tubolare, C14 e C15, come mostrato in fig. 1. In fig. 3 è visibile l'orientamento del semicerchio e del triangolo impressi sulla base isolante. **Le alette** di fissaggio sono inserite nelle fessure praticate sul telaio e ruotate di ¼ di giro circa. **NON** si ruotino le alette eccessivamente, altrimenti si romperanno. È opportuno saldare al telaio una delle alette nel punto di fissaggio.

13. Vicino ad XV1, come è mostrato sempre in fig. 1, si stringa un terminale di massa "Z", usando una vite da 6-32 ed un dado esagonale del n° 6-32.

14. Si montino da ultimo tra XV2 ed XV3 la piastrina d'ancoraggio TB3, a due posti più uno di massa, e la TB4 ad un posto più uno di massa, tra XV3 e C14. Si usi per ciascuna una vite da 6-32, una rondella elastica ed un dado relativo.

MONTAGGIO DELLA PARTE INFERIORE DEL TELAIO (Fig. 2)

1. Nel supporto a squadra visibile a fig. 2, frontalmente, inserire lo zoccolo noval XV6 orientandolo convenientemente ma non bloccandolo, con due viti, due rondelle e due dadi da 4-40. Può darsi si richieda un ritocco di lima sui due fori, per orientare lo schermo della valvola a sua volta tenuta sollevata da opportuni spessori. La pratica diretta potrà dire l'ultima parola.

2. Si monti ora la squadretta, sempre secondo la figura, usando due viti da 6-32, due rondelle elastiche da 6 e due dadi da 6-32. Si stringano le viti solo leggermente, come si è già visto, per avere la possibilità di centrare il supporto dopo che la valvola sarà stata inserita nel suo zoccolo.

3. Si montino di seguito i potenziometri R4 da 500 kΩ ed R9 da 50 kΩ, usando per ciascuno, una rondella elastica da 3/8, una rondella piatta ed un dado esagonale da 3/8. Il potenziometro R9 porta stretto contro la parete interna del telaio, e la rondella elastica, un ancoraggio di massa verso il terminale 3 del potenziometro (vedi fig. 6).

4. I due interruttori a levetta e a scatto rapido, S1 ed S2, vanno disposti come mostrato a fig. 2. Si usi, per ciascuno, un dado esagonale all'interno del telaio ed uno tondo all'esterno, avvitando quello esagonale interno in modo che a dado rotondo stretto la filettatura della vite non sporga dal frontale del telaio.

5. Si monti sempre come indicato in figura, il connettore microfonico, J1, usando per il suo fissaggio una rondella elastica da 3/8, una piatta di fibra da 3/8 ed un dado esagonale. Si mettano da una parte, in quanto inutili, le minuterie metalliche fornite con il connettore microfonico.

6. Il morsetto o serrafilo di massa, J6, va stretto, usando una rondella elastica da 8 ed il dado esagonale relativo.

7. Si monti in seguito lo zoccolo octal, J5, orientandolo come in fig. 2 e 3. Si usino due viti da 6/32, due rondelle elastiche da 6 e due dadi esagonali da 6-32. Sotto la rondella disposta verso l'interno del telaio, si fissi la piastrina di ancoraggio TB5.

8. Il Jack del fono J2, va inserito usando due viti da 4-40, due rondelle elastiche da 4 e due dadi esagonali da 4-40.

9. Si montino ora i due Jacks di controllo, isolati, J3 e J4, come si vede sempre a fig. 2. Per ciascuno si impieghino la rondella di fibra ed il dado esagonale forniti con i Jacks. Si faccia attenzione che la parte isolante di ogni boccola penetri nei singoli fori, impedendo ai Jacks un cortocircuito col telaio.

10. Montare il portafusibile, XF1, usando una rondella di gomma, contro la superficie esterna del telaio, sotto la testata del supporto. Dall'interno del telaio, si avviti il dado grande al portafusibile, senza stringere eccessivamente, ad evitare la rottura del supporto.

11. Nell'ultimo foro, vicino ad XF1, si inserisca un gommino passacavi da 3/8 per il cordone di alimentazione.

Fig. 2 - Montaggio della parte inferiore del telaio.

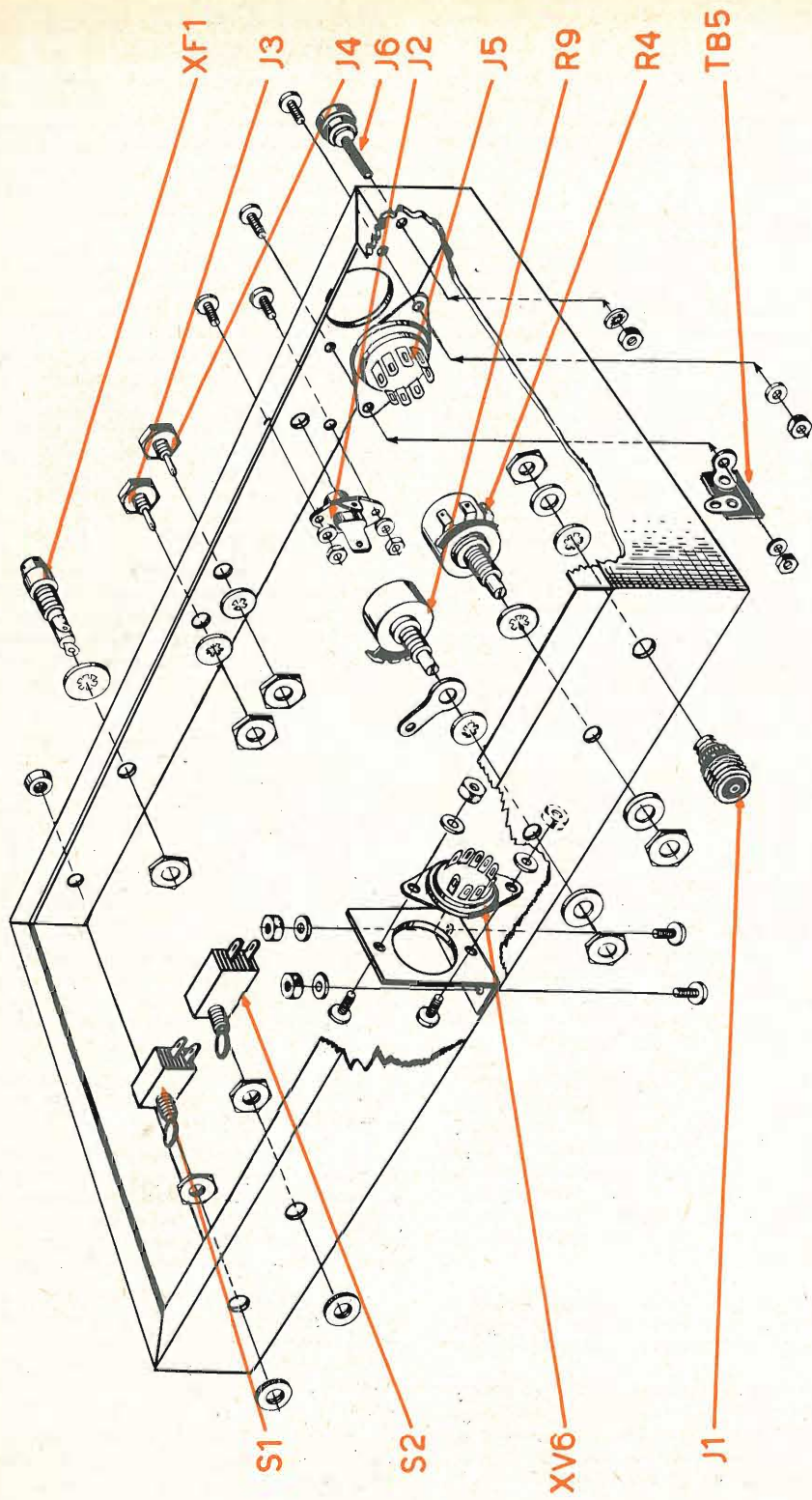
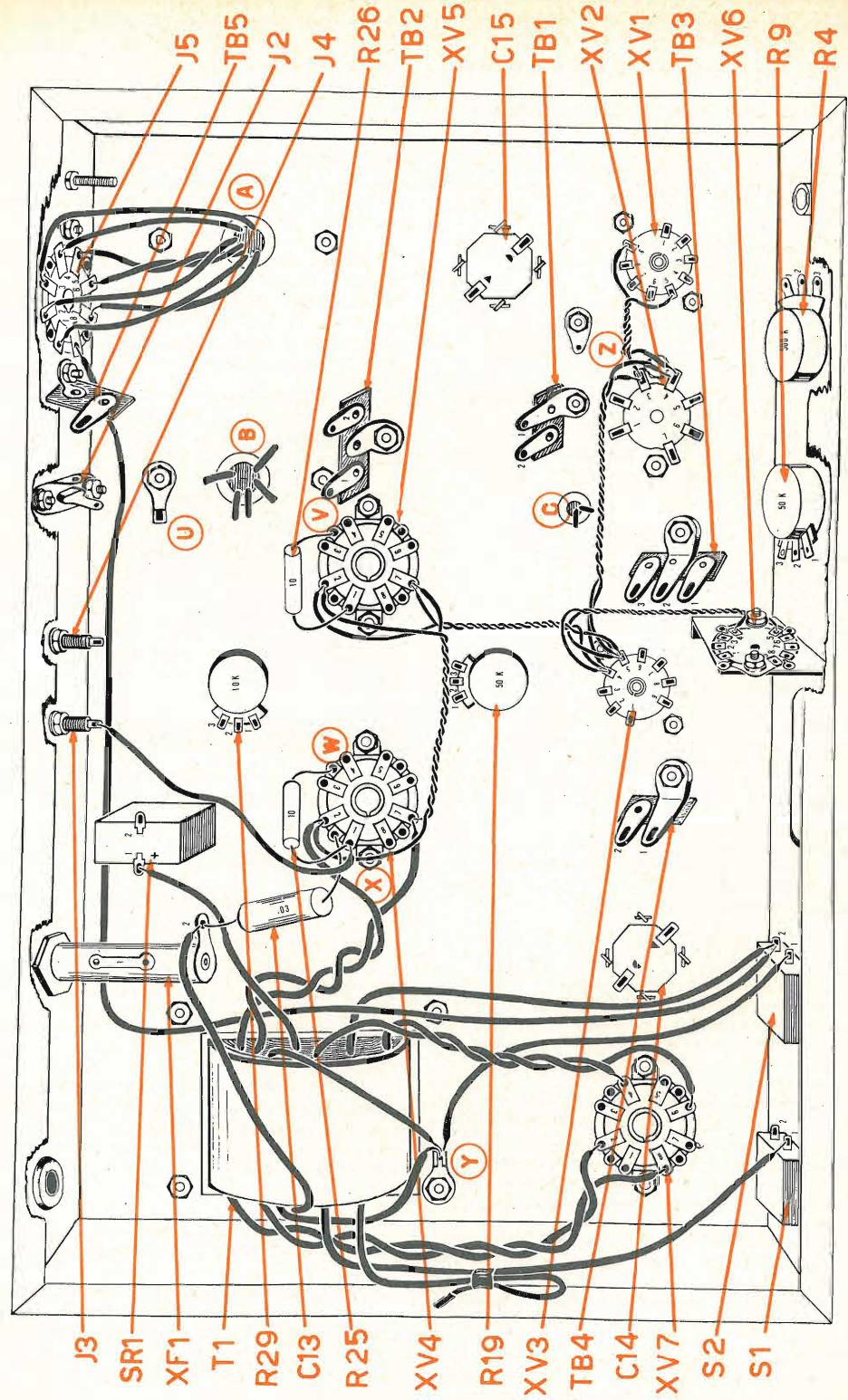



Fig. 3 - Cablaggio del telaio (1ª fase).

CABLAGGIO DEL TELAIO (Fig. 3)

1. Si intreccino i due conduttori gialli provenienti dal trasformatore di alimentazione T1 e si facciano correre lungo il telaio, come in fig. 3. Si colleghino: uno a XV7-8 (C) e l'altro a XV7-2 (S1).

2. Si colleghino il cavetto bianco ed uno dei due blu, provenienti dal trasformatore T1, al terminale di massa "Y" (C).

3. Si colleghi il terminale di massa "Y" (S3) ad S2-1 (S1) con 12,5 cm di filo giallo e grosso.

4. Si connetta un estremo di uno spezzone da 38 cm di filo giallo, di buon isolamento, a S2-2 (C). Facendolo correre lungo il telaio, come indicato, si colleghi l'altro capo a J5-8 (S1).

5. Si connetta il conduttore rosso-giallo uscente dal trasformatore T1 a S2-2 (S2).

6. Intrecciare i due conduttori verdi provenienti da T1 e collegarne uno a XV4-2 (C), l'altro a XV4-7 (C).

7. Sempre dal trasformatore di alimentazione T1, intrecciare due conduttori rossi e collegarne uno a XV7-4 (S1), l'altro a XV7-6 (S1).

8. Collegare il rimanente conduttore bleu di T1 a SR1-1 (S1).

9. Sempre del trasformatore T1, si colleghi il conduttore nero a XF1-2 (C).

10. Se la tensione della rete non supera i 121 V, colleghi il conduttore nero-rosso del trasformatore T1 a S1-1 (S1) e, nastrata opportunamente l'estremità del conduttore nero-verde ad isolarlo, lo si ancori a quello nero-rosso, in modo che non sia libero di spostarsi nel telaio.

Se invece la tensione della rete supera i 121 V, a S1-1 (S1) si colleghi il cavo nero-verde, nastrando invece l'estremità del conduttore nero-rosso e legandolo successivamente a quello nero-verde.

11. Connettere un'estremità di un filo marrone, lungo 10 cm a XV1-9 (C) ed una di filo giallo di pari lunghezza a XV1-5 (C). Intrecciare i due conduttori e dopo averli fatti correre lungo il telaio, come mostrato, collegare l'altra estremità del filo marrone a XV2-3 (C) e quella del filo giallo a XV2-4 (C).

12. Connettere un'estremità di un filo marrone lungo 11 cm a XV2-3 (S2) ed una di filo giallo della medesima lunghezza a XV2-4 (S2). Intrecciare i due conduttori e, dopo averli fatti scorrere lungo il telaio, come mostrato, collegare l'altra estremità del filo giallo a XV3-4 (C) e quella del filo marrone a XV3-5 (C).

13. Connettere ancora due fili lunghi 7 cm, uno giallo e l'altro marrone, rispettivamente a XV3-4 (C) a XV3-5 (C). Successivamente intrecciare i fili e collegare l'estremità opposta del filo marrone a XV6-5 (S1) e quella del filo giallo a XV6-4 (S1).

14. Collegare un'estremità di un filo marrone, lungo 8 cm a XV3-5 (S3) ed una di filo giallo lungo 10 cm a XV3-4 (S3). Intrecciare i due conduttori, farli scorrere lungo il telaio e collegare l'altra estremità del filo marrone a XV5-7 (C) e quella del filo giallo a XV5-2 (C).

15. Collegare un'estremità di un filo marrone lungo 10 cm a XV5-7 (S2) ed una di un filo giallo lungo 13 cm a XV5-2 (S2). Intrecciare i due conduttori e, dopo averli fatti scorrere lungo il telaio, come mostrato, collegare il capo opposto del filo marrone a XV4-7 (S2) e quello del filo giallo a XV4-2 (S2).

16. Dal foro "A" sotto lo zoccolo octal J5, emergono dei conduttori, provenienti da T2, che andranno collegati nell'ordine: verde-giallo a J5-5 (S1); blu-giallo a J5-6 (S1); ardesia a J5-7 (S1); giallo a J5-4 (S1); arancione a J5-3 (S1); rosso-giallo a J5-2 (S1); e bianco a J5-1 (C).

17. Si raccorcino a 2 cm entrambi i terminali del condensatore tubolare C13, da 0,03 µF, 600 V, e si colleghino gli estremi da XF1-2 (S2) alla linguetta di massa "X" (S1) su XV4.

18. Si colleghi mediante un pezzo di filo nero da 10 cm, XV4-1 (C) con J3 (S1).

19. Dei due resistori da 1 W, R25 ed R26, da 10 Ω all'1%, si raccorcino entrambi i terminali a 2 cm. Si colleghi un capo di R25 con XV4-1 (C) l'altro con il terminale di massa "W" (C) comune allo zoccolo XV4. Un capo di R26 va collegato a XV5-1 (C) e parimenti l'altro al terminale di massa "V" (S1) sullo zoccolo XV5.

CABLAGGIO DEL TELAIO (Fig. 4)

1. Collegare XV4-4 (C) con XV5-4 (S1) mediante un pezzo di filo rosso lungo 8 cm.

2. Collegare XV4-4 (S2) con C14-B (C) mediante un pezzo di filo rosso lungo 11 cm.

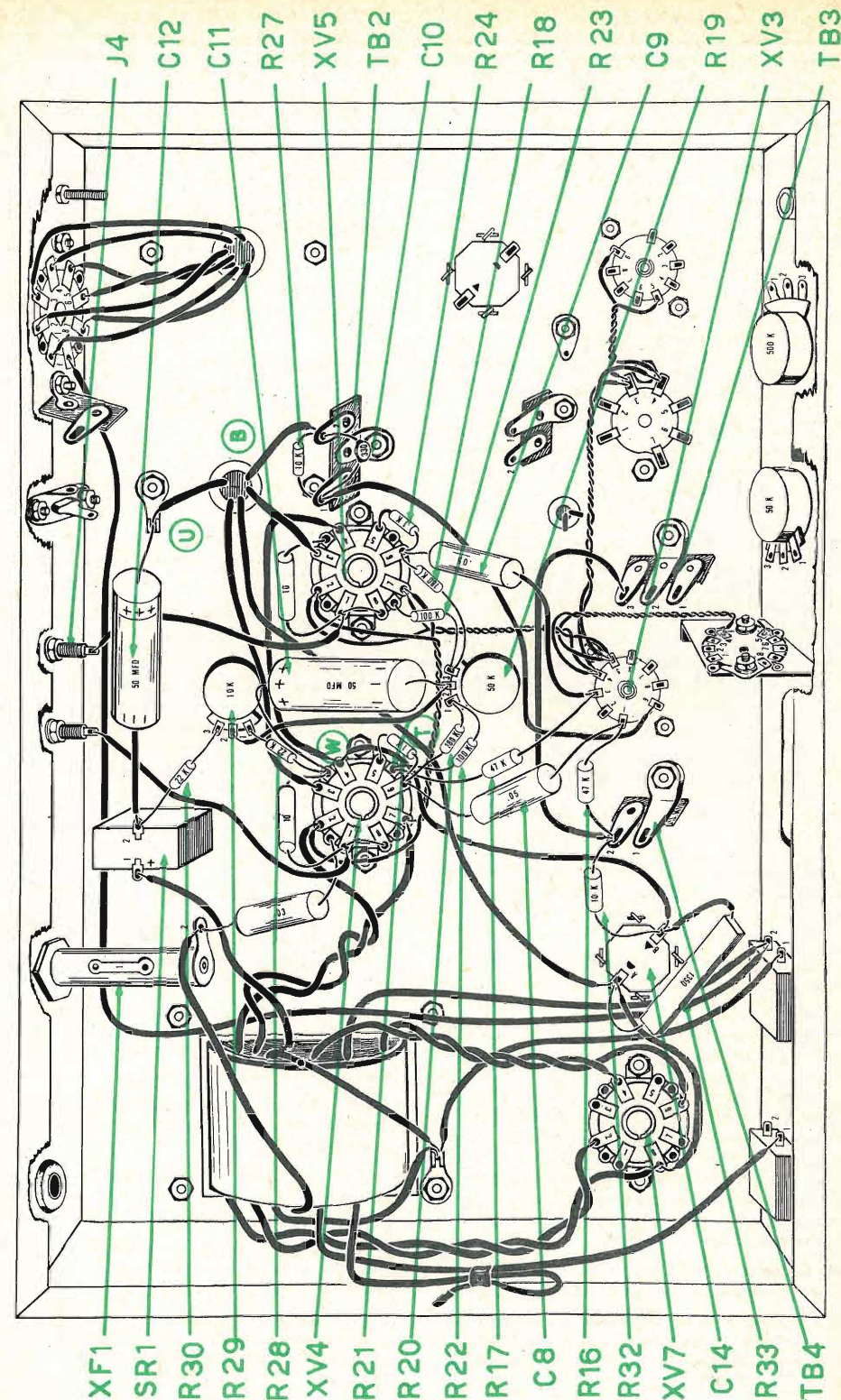
3. Dal gommino "B", sotto il trasformatore d'uscita emergono 5 conduttori: si colleghi quello nero al terminale di massa "U" (C), quello verde a TB2-2 (C); quello bleu a XV5-3 (S1); quello marrone a XV4-3 (S1) e quello rosso a C14-A (C).

4. Connettere J4 (S1) con XV5-1 (C), con 8,5 cm di filo nero.

5. Si raccorcino entrambi i terminali del condensatore elettrolitico C12 da 50 µF, 150 V, a 3 cm e si isoli, con tubetto sterling, per 2,5 cm il conduttore negativo (—). Lo si connetta indi a SR1-2 (C); il terminale positivo (+) va al terminale di massa "U" (S2).

6. Si colleghi R29-2 (S) con R19-2 (C) mediante un pezzo di filo giallo lungo 9 cm.

7. Si raccorcino entrambi i terminali dei due resistori R28 ed R30, da 22 kΩ (rosso, rosso, arancione, argento) a 1,2 cm. Si colleghino: R28 con R29-1 (S1) e, dall'altra parte con il terminale di massa "W" (C); R30 con R29-3 (S1) e con SR1-2 (S2).

Fig. 4 - Cablaggio del telaio (2ª fase).

8. Si raccorci il terminale positivo (+) del condensatore elettrolitico C11, da 50 μF, 150 V, a 3 cm, e lo si copra per 2,5 cm con un tubetto sterling. Indi lo si colleghi al terminale di massa "W" (S3). Si tagli a 2 cm il conduttore negativo (—) e lo si colleghi a R19-2 (S2).

9. Si taglino a 1,2 cm entrambi i terminali dei due resistori R22 ed R23, da 100 kΩ (marrone, nero, giallo, argento). Si colleghi R22 con R19-1 (C) da una parte e coll'ancoraggio di massa "T" (C) sul fondello di XV4 dall'altra; R23, invece, da R19-3 (C) andrà saldato al terminale di massa "S" (S1) su XV5.

10. Si colleghi TB3-3 (C) a TB4-2 (C) mediante un pezzo di filo rosso lungo 10 cm.

11. Si colleghi TB2-1 (C) con XV3-9 (C) mediante un pezzo di filo marrone lungo 14 cm.

12. Si raccorcino a 2,5 cm entrambi i terminali del resistore R17, da 47 kΩ (giallo, viola, arancione, argento) 1 W; si isoli un capo con tubetto sterling per 2 cm e lo si colleghi a XV3-3 (C). Si saldi l'altro estremo al terminale di massa "T" (S2).

13. Si taglino a 2 cm i quattro terminali dei due resistori, R18 ed R20 da 180 kΩ (marrone, grigio, giallo, oro); si colleghi R18 tra XV5-6 (C) ed R19-3 (S2); R20 tra R19-1 (S2) e XV4-6 (C).

14. Si raccorcino ad 1 cm i terminali dei due resistori da 1 kΩ R21 ed R24, (marrone, nero, rosso, argento); gli estremi di R21 vanno collegati rispettivamente a XV4-6 (C) e a XV4-5 (S1). Quelli di R24 da XV5-6 (C) a XV5-5 (S1).

15. Si colleghi XV4-1 (S3) con XV4-8 (S1) mediante un tratto di filo nudo, lungo 1 cm.

16. Si colleghi XV5-1 (S3) con XV5-8 (S1) mediante un tratto di filo nudo, lungo 1 cm.

17. Si taglino a 1,5 cm entrambi i terminali del resistore R27, da 10 kΩ, ± 5% (marrone, nero, arancione, oro) e si colleghino tra TB2-1 (C) e TB2-2 (C).

18. Si raccorcino a 2 cm entrambi i conduttori del condensatore a disco C10, da 330 pF e si colleghino gli estremi a TB2-1 (S3) ed a TB2-2 (S3).

19. Si taglino a 3 cm due terminali dei due condensatori C8 e C9, da 0,05 μF (verde, nero, arancione, bianco, giallo) e si ricoprano con 2,5 cm di tubetto sterling. Si raccorcino a 2 cm gli altri. Di C8 si colleghi il terminale corto a XV4-6 (S3) e quello lungo a XV3-1 (C); di C9 si colleghi il terminale corto a XV5-6 (S3) e quello lungo a XV3-3 (S2). Nel caso i condensatori non siano siglati col codice a colori ma portino stampigliati i valori e contraddistinte da un tratto continuo le armature esterne è bene che queste siano connesse a XV3-1 e 3.

20. Connettere XV7-8 (S2) con C14-A (C) mediante uno spezzone di filo rosso lungo 11 cm.

21. Tagliare a 3 cm entrambi gli estremi del resistore a filo R33, da 1350 Ω isolandoli per 2,5 cm con sterling. Un estremo va collegato a C14-A (S3) e l'altro a C14-B (C).

22. Si taglino a 2 cm entrambi i terminali del resistore R32, da 10 kΩ (marrone, nero, arancione, argento) da 1 W e si colleghi un estremo a C14-B (S3) e l'altro a TB4-2 (C).

23. Si taglino ancora a 2 cm entrambi i terminali del resistore R16 da 47 kΩ (giallo, viola, arancione, argento) da 1 W e se ne colleghi uno a TB4-2 (S3) e l'altro a XV3-1 (S2).

CABLAGGIO DEL TELAIO (Fig. 5)

1. Si raccorcino a 2,5 cm entrambi i terminali del condensatore a disco, C16, da 0,001 μF. Si ricoprano con tubetto sterling per 2 cm e si colleghi un capo a XV3-2 (C) e l'altro a TB4-1 (C).

2. Si raccorcino a 2 cm entrambi i terminali del resistore R14, da 680 Ω (blu, grigio, marrone, argento) e se ne colleghi uno a XV3-9 (C) e l'altro a TB4-1 (S2).

3. Si connetta XV3-2 (S2) con XV3-6 (C) mediante un pezzo di filo nudo lungo 2,5 cm ricoperto per 2 cm con tubetto sterling.

4. Si colleghi TB3-3 (C) con C15-B (C) mediante uno spezzone di filo rosso lungo 12 cm.

5. Dal gommino "C" vicino ad L1 emergono due conduttori: si colleghi il più corto a TB3-1 (C) ed il più lungo a XV3-8 (C).

6. Si raccorcino a 1,5 cm entrambi i terminali del resistore R37, da 10 kΩ (marrone, nero, arancione, argento) e se ne colleghino gli estremi a XV6-3 (S1) ed al terminale di massa "R" (S1) su XV6 stesso.

7. Si colleghi XV6-6 (C) a TB3-3 (C) con un pezzo di filo rosso lungo 7,5 cm.

8. Si colleghi XV6-7 (S1) a XV6-9 (C) con un pezzo di filo nudo lungo 2 cm ricoperto per 1,2 cm con tubetto sterling.

9. Si raccorcino a 1,5 cm entrambi i terminali del resistore R10, da 47 kΩ (giallo, viola, arancione, argento) rivestendoli con tubetto sterling per 1 cm. Se ne colleghino gli estremi a XV6-6 (C) e ad R9-1 (S1).

10. Si raccorcino a 1 cm entrambi i terminali del resistore R38, da 470 kΩ (giallo, viola, giallo, argento) e si colleghino a XV6-9 (S2) da una parte e ad XV6-6 (S3) dall'altra.

11. Piegata la linguetta di massa sotto il potenziometro R9 verso R9-3 la si saldi al terminale stesso (S1).

12. Si taglino a 2 cm entrambi i terminali del resistore R13, da 1 MΩ (marrone, nero, verde, argento) e si connettano a XV3-7 (C) ed a TB3-3 (C).

13. Tagliati a 1,5 cm entrambi i terminali del resistore R15, da 270 kΩ (rosso, viola, giallo, argento) si colleghino a XV3-6 (S2) ed a TB3-3 (S5).

14. Tagliati a 1,5 cm entrambi i terminali del condensatore a disco. C6 da 0,001 μF (1000 pF) se ne colleghino gli estremi a XV3-8 (C) ed a TB3-2 (C).

Fig. 5 - Cablaggio del telaio (3ª fase).

15. Tagliati a 2 cm entrambi i terminali del resistore R12, da 100 kΩ (marrone, nero, giallo, argento) se ne colleghino gli estremi a XV3-8 (S3) ed a TB3-2 (C).

16. Si raccorcino a 1,2 cm entrambi i terminali del condensatore a disco C7, da 0,025 μF (25000 μμF) e se ne colleghino gli estremi a XV3-9 (S3) ed a XV3-7 (S2), dopo averli ricoperti con sterling per 0,8 cm.

17. Si raccorcino a 1,2 cm entrambi i terminali del condensatore a disco C5, da 0,001 μF (1000 μμF) e se ne colleghino gli estremi da TB3-1 (C) ed a TB3-2 (S3).

18. Si colleghi TB1-2 (C) con XV1-6 (S1) mediante un pezzo di filo rosso lungo 7,5 cm.

19. Si colleghi TB5 (C) con XV6-1 (S1) mediante un pezzo di filo marrone da 27 cm.

20. Si taglino a 1,5 cm entrambi i terminali del resistore R36, da 10 MΩ, 1 W (marrone, nero, blu, argento) e se ne colleghino gli estremi da J5-1 (S2) a TB5 (S2).

21. Si raccorcino a 2 cm entrambi i terminali del condensatore C4, da 0,1 μF (marrone, nero, giallo, bianco, giallo). Se ne colleghino gli estremi a TB3-1 (S3) ed a XV2-5 (C).

22. Si raccorcino a 2 cm entrambi i terminali del resistore R8, da 330 kΩ (arancione, arancione, giallo, argento) e se ne colleghino gli estremi ad R9-2 (S1) e ad XV2-7 (C).

23. Si colleghi XV2-7 (S2) con XV2-2 (S1) mediante un pezzo di filo nudo lungo 2 cm.

24. Si raccorcino ad 1 cm entrambi i terminali del resistore R7, da 220 kΩ (rosso, rosso, giallo, argento) e se ne colleghino gli estremi ad XV2-1 (C) e a TB1-1 (C).

25. Si raccorcino ad 1 cm entrambi i terminali del condensatore a disco C3, da 0,025 μF (25K o 25000 μμF) e se ne colleghino gli estremi a XV2-1 (S2) ed a TB1-2 (C).

26. Si taglino a 2 cm entrambi i terminali del resistore R11, da 220 kΩ (rosso, rosso, giallo, argento). Si ricopra con tubetto sterling un estremo per 1,5 cm e lo si colleghi ad XV2-5 (S2), si colleghi l'altro a TB1-1 (S2).

CABLAGGIO DEL TELAIO (Fig. 6)

1. Si colleghi il piolino centrale di XV1, XV1-10 (C) con il terminale di massa "Z" (C) mediante un pezzo di filo nero, lungo 7 cm.

2. Si colleghi il piolino centrale di XV1, XV1-10 (S2) con XV1-3 (C) mediante un pezzo di filo nudo, di 2 cm di lunghezza.

3. Ad un estremo di uno spezzone di cavetto schermato lungo 17 cm si sfili la guaina esterna per 1 cm e si tagli la calza schermante a pari livello. Si tolga per mm 6 la guaina isolante interna e si colleghi il conduttore a J2 (S1). All'altro estremo del medesimo spezzone si tolga la guaina isolante esterna per 2,5 cm. Si sfilino i trefoli schermanti e si reintreccino. Si tolga l'isolante del conduttore interno per mm 6. Si colleghi la treccia schermante al terminale di massa "Z" (C) ed il conduttore interno ad XV1-8 (C).

4. Si coprano per 3 cm i due terminali del resistore R5, da 100 kΩ (marrone, nero, giallo, argento) e si colleghino uno a TB1-2 (S3) e l'altro a C15-A (C).

5. Del resistore R35, da 47 Ω (giallo, viola, nero, argento) si tagli un terminale a 2 cm e lo si colleghi a XV1-9 (S2); l'altro, raccorciato a 3 cm va connesso al terminale di massa "Z" (C).

6. Si raccorcino ad 1 cm entrambi i terminali del resistore R34, da 47 Ω (giallo, viola, nero, argento) e se ne colleghi uno a XV1-3 (C) e l'altro a XV1-5 (C).

7. Collegare XV1-5 (S3) con XV1-4 (S1) mediante un pezzo di filo nudo, lungo 1,2 cm.

8. Del resistore R6, da 680 Ω (blu, grigio, marrone, argento) tagliare un terminale a 1,5 cm e l'altro a 2 cm. Collegare il conduttore più corto a XV1-8 (S2) ed il più lungo al terminale di massa "Z" (S4).

9. Tagliare a 2 cm entrambi i terminali del resistore R31, da 47 kΩ; 1 W (giallo, viola, arancione, argento) e collegarne uno a C15-A (C) e l'altro a C15-B (S2).

10. Tagliare entrambi i terminali del resistore R3, da 470 kΩ (giallo, viola, giallo, argento) a 2,5 cm. Rivestirne uno con tubetto sterling per 2 cm e collegarlo a XV1-1 (C); collegare il rimanente a C15-A (S3).

11. Raccorciare a 2 cm entrambi i reofori del resistore R2, da 1 MΩ (marrone, nero, verde, argento) e collegarne uno a R4-1 (C), l'altro a XV1-2 (C).

12. Raccorciare a 2 cm entrambi i terminali del condensatore a disco C1, da 47 μμF e collegarne uno a R4-1 (C) e l'altro a XV1-2 (C).

13. Ad un capo di un cavetto schermato lungo 6 cm si sfili la guaina esterna per 1 cm. Si raccorci a pari lunghezza la calza schermante, e, tolto l'isolamento del conduttore interno per mm 6, lo si colleghi a XV1-7 (S1).

All'altro capo del medesimo spezzone, si tolga la guaina esterna per 2 cm. Si sfili la treccia schermante intrecciandola e la si tagli a 1,2 cm. Tolto l'isolante del conduttore interno per circa 6 mm si colleghi il terminale della schermatura intrecciato a R4-1 (C) ed il conduttore interno a R4-2 (S1).

14. Del resistore R1, da 4,7 kΩ (giallo, viola, rosso, argento) si tagli un terminale a 3 cm e lo si rivesta con tubetto isolante per 2,5 cm. Spingendo R1 nell'imboccatura del jack di entrata J1, lo si saldi al rivetto isolante, facendo attenzione a non usare troppo materiale d'apporto, per impedire all'eccedenza di stagno di stabilire un corto circuito. Tagliare l'altro estremo di R1 a 2 cm e connetterlo a XV1-2 (S3).

15. Raccorciare a 3 cm entrambi i terminali del condensatore a disco C2, da 0,001 μF (1000 μμF);

Fig. 6 - Cablaggio del telaio (4ª fase).

isolarne uno con tubetto isolante per 2,5 cm e collegarlo a XV1-1 (S2). Collegare l'altro estremo a R4-3 (S1).

16. Dopo aver fatto passare il cordone d'alimentazione attraverso il gommino passa-cavo sulla fiancata posteriore del telaio, si faccia un nodo a circa 20 cm dall'estremità del cordone stesso. Si separino i due conduttori e se ne saldi uno ad S1-2 (S1). L'altro, raccorciato a 10 cm deve essere saldato a sua volta a XF1-1 (S1).

17. Si colleghi XV1-3 (S3) con R4-1 (S4) mediante uno spezzone di filo nero lungo 5 cm.

NOTA: In fase di collaudo, si centri il supporto XV6 della valvola EM 84 e si blocchino le viti relative.

CONTROLLO FINALE DEL MONTAGGIO

A questo punto, è stato completato il montaggio del modulatore Mod. 730 a tutti gli effetti. A controllo finale effettuato, secondo le norme che seguono, esso sarà pronto per l'uso.

1. Per la ricerca di eventuali errori di collegamento, si consiglia di controllare punto per punto tutto il cablaggio, seguendolo sia sulle istruzioni di montaggio che sui relativi schemi pratici, familiarizzando così ancor meglio con la disposizione dei pezzi e dei circuiti. Durante questa operazione di controllo si rivedano le saldature, gli eccessi di materiale d'apporto, la erronea disposizione dei conduttori, eventuali cortocircuiti accidentali o cause di dispersione che possono manifestarsi attraverso depositi di colofonia colata tra i contatti (in questo caso, si pulisca con un pennellino bagnato in tetracloruro di carbonio).

2. Egualmente si spazzoli lo zoccolo XV1 con tetracloruro di carbonio: è raccomandabile anche togliere la valvola e lo schermo da XV1 e pulire lo zoccolo ed i piedini dal sopra del telaio.

3. Si inseriscano tutte le valvole da V1 a V7, nei loro zoccoli ed il fusibile nella sua custodia. Si pongano gli schermi ai loro posti.

4. Il comando di volume (Gain) ed il Comando di livello (Clipping) vanno ruotati completamente a sinistra, in senso antiorario. Si montino quindi le manopoline sugli alberi, facendo coincidere l'indice con lo zero di ciascuna scala e si stringano le viti di bloccaggio.

5. Facendo riferimento alla parte « Messa in opera » del modulatore la si legga attentamente, e, secondo quanto viene indicato, compatibilmente con le esigenze del trasmettitore impiegato, si colleghino i cavi di uscita dallo spinotto octal posteriore (J5) alla presa corrispondente al valore di impedenza richiesto. Per connettere il Modulatore ed il Trasmettitore, si usi filo ben isolato, o del cordone per rete luce. Si ricordi che il cappellotto della spina octal deve essere inserito sui cavetti prima di eseguire le saldature sullo spinotto stesso. Solo a saldature effettuate lo si fissi, a pressione.

6. IMPORTANTE

Non si colleghi assolutamente il cavo di alimentazione del Modulatore alla rete c.a. finchè non si sarà superata, secondo le istruzioni, la fase preliminare di regolazione della polarizzazione e del bilanciamento. Si controlli per prima cosa che ai capi della spina di rete (naturalmente ad S1 chiuso) si misuri una resistenza a freddo in c.c. di 1,2 Ω; che tra i piedini 4 e 6 di XV7 e la massa, vi sia una resistenza di almeno 45 Ω ed una di 9 Ω tra la massa ed il terminale positivo (+) del raddrizzatore SR1; che tra la massa ed il piedino 8 della valvola raddrizzatrice V7 vi sia una resistenza di almeno 100 kΩ. In quest'ultima misura si lasci il tempo necessario ai condensatori di caricarsi mediante la batteria dell'ohmmetro. Queste misure preliminari costituiscono un logico controllo dei componenti e dei collegamenti dell'alimentatore, **prima di** applicare corrente: Se non si ottengono questi valori resistivi non si passi alla « Messa a punto » del modulatore sinchè non si sarà individuata la causa della disfunzione e non vi sarà stato posto rimedio, anche sulla scorta della « Tavola Ricerca Guasti ». Se invece i controlli preventivi si dimostrano soddisfacenti, si passi al paragrafo « MANUTENZIONE » e si effettui la messa a punto della polarizzazione e del bilanciamento dello stadio finale **esattamente** secondo le indicazioni, ad impedire danneggiamenti del modulatore. Terminate le regolazioni circuitali, si passi al paragrafo successivo, non senza aver prima staccato l'amplificatore dalla rete luce.

7. Su ciascun foro, praticato nella flangia di fondo del telaio, si inserisca un dado a molla, come a fig. 7.

8. Poichè la piastra di fondo è perfettamente simmetrica, si potrà arbitrariamente indicare una superficie come « interna » e l'altra come « esterna ». Sul piatto si notino i quattro fori da mm 5, ciascuno circa a mm 50 da ogni angolo, lungo le diagonali. Ad essi, sulla superficie « esterna », vanno fissati i quattro piedini di gomma, usando per ciascuno di essi una vite da 8/32 × 3/4, una rondella elastica da 8 ed il dado esagonale adatto. Il piedino deve appoggiare sulla superficie « esterna » con la superficie di diametro maggiore, mentre la vite dovrà essere inserita dalla parte opposta del piedino: essa deve essere fissata alla superficie « esterna » della piastra dal dado e dalla rondella.

9. Si monti la piastra di fondo al telaio, con le dieci viti da 8 × 3/8 che attraverso i fori della piastra, si inseriranno nei dadi a molla precedentemente fissati sulla bordura interna del telaio.

MESSA A PUNTO E NOTE DI MANUTENZIONE

Chi abbia curato il montaggio del Modulatore mod. 730, dovrà provvedere a regolare la POLARIZZAZIONE ed il BILANCIAMENTO dello stadio simmetrico di uscita, prima di mettere in funzione l'apparato direttamente. Negli apparecchi montati e collaudati in fabbrica queste regolazioni vengono direttamente eseguite in fase di collaudo. Bisognerà però sempre mettere a punto il Bilanciamento ogniqualvolta si sostituiscano una od entrambe le valvole di uscita EL 34 o nasca il sospetto che durante l'uso, si sia manifestato uno sbilanciamento nelle condizioni di lavoro dei tubi finali.

A) Fase preliminare della regolazione di polarizzazione e di bilanciamento

Per prima cosa si commuti l'interruttore generale S1 su OFF (spento) e si disinserisca il modulatore dal trasmettitore e da ogni relais di interruzione a distanza (si tolga cioè lo spinotto dallo zoccolo octal J5). Quindi è indispensabile collegare un carico resistivo di valore opportuno e di adeguata dissipazione (50÷70 W) all'uscita del modulatore; 5 kΩ, ad esempio, si adattano allo scopo. Basta solo saldare due cavi isolati: al piedino 1 (filo bianco di T2) ed al piedino 4 dello spinotto (filo giallo di T2; resistenza =210 Ω. Si portino in seguito a zero i comandi di guadagno R4 e di taglio dei picchi R9.
Commutato l'interruttore S2 di ALIMENTAZIONE ANODICA su OFF, si ruotino i comandi di regolazione di polarizzazione e di bilanciamento approssimativamente a metà delle rispettive escursioni. Da ultimo, si colleghi alla rete c.a. la spina e quindi si sposti l'interruttore su ON (acceso).

B) Regolazione della polarizzazione negativa di griglia mediante il Potenziometro R29

Si impieghi un volt-ohm-milliamperometro, con una sensibilità di almeno 20.000 Ω/V ed una precisione del ±3% nelle letture di tensione c.c., oppure un voltmetro a valvola tipo 232 o 249 della EICO. Lo strumento va commutato per una misura in c.c. su una portata non inferiore ai 50 V e non superiore ai 150 V (più è prossimo al fondo scala il punto in cui si deve effettuare la lettura, più precisa è la stessa). Si appoggi ora il modulatore di lato, su una fiancata, e gli si tolga la piastra di fondo. Individuato il terminale del comando di regolazione della POLARIZZAZIONE (corrispondente al cursore o linguetta centrale del Potenziometro R29) si colleghi ad esso il puntale negativo del Voltmetro. Il positivo va messo a contatto con la massa del telaio in un punto qualunque che non sia verniciato. Si legga ora la tensione a c.c. negativa, sullo strumento. Si regoli il cursore del potenziometro della POLARIZZAZIONE fino ad ottenere una lettura di −43 V. c.c. (negativa). Indi portato l'interruttore S2 dell'ALIMENTAZIONE ANODICA su ON (modulatore in funzione) lo si lasci raggiungere le condizioni di regime durante qualche minuto, dopo di che la tensione di polarizzazione misurata dovrà scendere a circa —42 V. A questo punto si potranno togliere i puntali dello strumento.

C) Regolazione di controllo di bilanciamento

Si disponga il tester o il voltmetro a valvola per una lettura, positiva o negativa, della tensione c.c. e lo si commuti sulla portata più bassa. Si inseriscano i puntali dello strumento nei due jack di prova (test) J3, J4, sulla fiancata posteriore del telaio, invertendo le posizioni reciproche se si nota che l'indice dello strumento tende a portarsi alla sinistra dello zero. Si regoli il potenziometro R19 sino a rilevare una lettura zero o prossima a zero. Ciò completa la regolazione della condizione di equilibrio dello stadio finale. Dopo di che i puntali dello strumento possono essere sfilati dai jack J3 ed J4.

D) Si commuti il tester o il voltmetro a valvola su una portata c.c. bassa (non superiore a 3 V f.s.) con polarità **positiva.** Si inserisca il puntale positivo dello strumento in **una qualunque** delle sondine di COLLAUDO, J3 o J4, e si tocchi col puntale negativo la massa in un punto qualunque non verniciato del telaio. Si regoli nuovamente il controllo di POLARIZZAZIONE R29 sino ad ottenere sulla scala una lettura di 0,7 V.

E) Ripetere le indicazioni del paragrafo **c)**

F) Ripetere le indicazioni del paragrafo **d)**

G) Richiudere il fondo del telaio applicando la sua piastra base.

NOTE DI IMPIEGO PRATICO

Il modulatore potrà richiedere periodicamente piccoli controlli oltre alla normale sostituzione delle valvole. Si raccomanda di non sostituire **assolutamente** i tipi di valvole impiegate nel modulatore, con altre di diverse prestazioni. Questo fatto è importantissimo e non va trascurato se si vuole che le caratteristiche del complesso siano mantenute per lungo tempo integre. Il mod. 730 è stato progettato per funzionare ad una tensione di rete di 117 V c.a. Però, per consentire condizioni di funzionamento normali dell'apparecchio anche nell'area delle più alte tensioni di linea, il primario del trasformatore di alimentazione è stato dimensionato con una presa per 125 V. Il collegamento di rete normale negli apparecchi già montati e nelle scatole di montaggio è effettuato alla presa a 117 V. In queste condizioni i componenti l'amplificatore potranno funzionare a pieno regime con una tensione di linea che non superi i 124 V. Se però la tensione di rete di impiego supererà tale limite, sarà necessario rieffettuare i collegamenti al primario del trasformatore d'alimentazione per un sicuro funzionamento anche alla nuova tensione. A questo scopo sarà necessario togliere la piastra di fondo e collegare il cavo nero-verde (presa a 125 V al primario del trasformatore d'alimentazione) al terminale S1-1 dell'interruttore c.a., al posto del cavo nero-rosso (presa da 117 V del primario). Se l'apparecchio sarà stato montato secondo le istruzioni o se esso sarà stato acquistato già completo, il cavo nero-verde si ritroverà ripiegato sul cavo nero-rosso e legato ad esso. Ovviamente prima di modificare il collegamento in parola, si dovrà togliere dalla presa di corrente la spina del cordone di alimentazione. La modifica da effettuare è la seguente:

1. Dissaldare il cavo nero-rosso dal terminale dell'interruttore di rete S1-1.

2. Togliere il nastro adesivo ed isolante che trattiene il cavo nero-verde a quello nero-rosso.

3. Dall'estremità del cavo nero-verde sfilare 1 cm di isolamento.

4. Tagliare il tratto senza isolamento del cavo nero-rosso. Ripiegare su se stessa l'estremità del medesimo per circa 2 cm e legarla con nastro isolante al cavo nero-verde, in modo che esso sia completamente isolato e non possa determinare un corto-circuito col telaio. Questo **è importantissimo.**

5. Si colleghi e si saldi il cavo nero-verde al terminale dell'interruttore di rete S1-1.

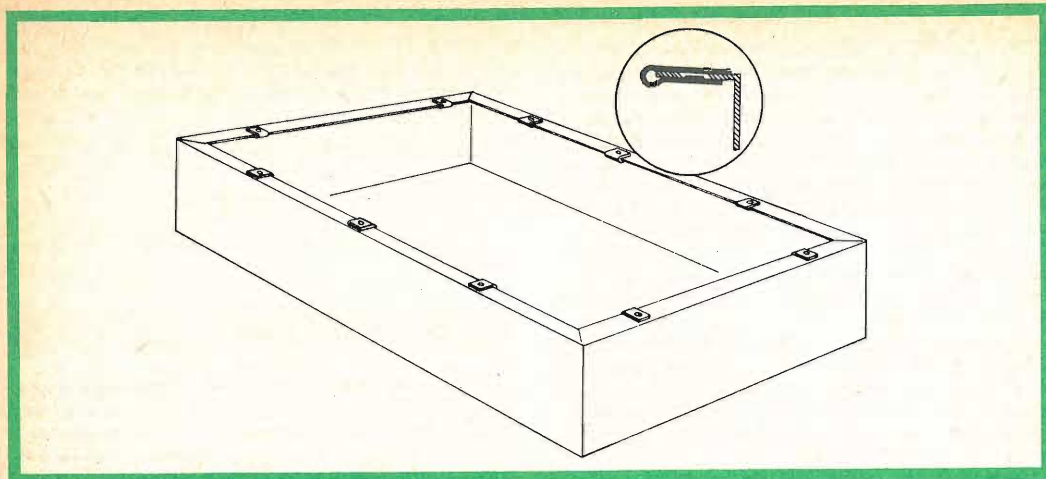



Fig. 7 - Fissaggio dei dadi a molla sulla flangia del telaio.

NOTA - Prima di effettuare qualsiasi controllo resistivo circuitale si disinserisca il modulatore dalla rete d'alimentazione e si scarichino i condensatori elettrolitici su resistori di elevata dissipazione. Questo vale anche prima di togliere l'una o l'altra o entrambe le valvole d'uscita EL 34, o prima di rendere inattivo il circuito di alimentazione della polarizzazione negativa di griglia. **Non si « accenda » mai il modulatore se sono state tolte l'una o l'altra delle valvole d'uscita o se l'alimentazione di griglia è stata resa inattiva.**

Per facilitare a tutti gli effetti la riparazione del modulatore, nelle pagine che seguono sono riportate: una TAVOLA PER LA RICERCA DEI GUASTI, una TAVOLA DELLE TENSIONI ed una terza delle RESISTENZE che potranno essere utili nella ricerca dei pezzi eventualmente difettosi.

ATTENZIONE

Ogniqualvolta il modulatore è fatto funzionare senza la piastra di fondo, l'operatore è esposto a contatti accidentali con Alte Tensioni, frequentemente mortali. Alte tensioni non solo sono presenti nel modulatore, perchè ivi generate, ma ad esso sono anche trasferite dal trasmettitore attraverso i cavi di collegamento reciproco che vanno allo zoccolo d'uscita J5 (OUTPUT). In ogni caso, non si lasci mai il modulatore in funzione senza la piastra base fissata, specie poi se sono vicini dei bambini! Ne può andare di mezzo una vita umana!

MESSA IN OPERA E CONNESSIONE AGLI ACCESSORI

1. Il modulatore mod. 730 va tenuto vicino al trasmettitore ad una distanza non superiore comunque ad 1 m. Prima di metterlo in funzione si colleghi saldamente una treccia grossa almeno 2 mm di diametro dal morsetto posteriore di massa del modulatore a quello del trasmettitore. Questo dovrà poi essere a sua volta collegato ad una buona presa di terra come si è già visto sul n° 1 della Rivista a pag. 43.

2. Si saldino i cavi di uscita alla presa octal, fornita per selezionare il valore di impedenza d'uscita del modulatore, prescelta in base al carico. Il piedino 1 è comune a tutti i carichi, mentre alla scelta delle varie impedenze provvedono gli altri piedini da 2 a 7 secondo la tavola che segue. Si noti che il piedino 1 è **sempre** collegato ai circuiti di placca e di schermo dello stadio R.F. modulato, mentre l'altro piedino scelto tra 2 e 7 è **sempre** collegato all'alimentazione anodica +AT del trasmettitore. Se si usa un relais per il comando a distanza o un commutatore d'antenna, con una serie supplementare di contatti, si colleghi il piedino 8 di J5 ad un contatto del relais ed il morsetto posteriore di massa all'altro contatto del relais stesso in modo che, per mezzo del Commutatore S3 del Trasmettitore, si possa effettuare un'interruzione a distanza dell'alimentazione anodica del modulatore.

ATTENZIONE

Com'è ben noto a tutti i radioamatori l'impedenza di carico di uno stadio modulato di placca é: $Z = \frac{Va}{Ia}$

in cui Va=tensione anodica in V (in assenza di modulazione); Ia=corrente anodica in A in presenza di carico di antenna; Z = impedenza del carico anodico in Ω. Nel caso particolare del trasmettitore mod. 720 EICO.

$Z = \frac{600}{0,12} = 5000\ \Omega$. Pertanto i cavi di uscita di J5 vanno saldati tra i piedini 1 e 4 (bianco e giallo).

In figura 8 è tracciato il complesso dei collegamenti che si richiedono tra i modelli EICO 720 (trasmettitore) e 730 (modulatore) ed un relais commutatore d'antenna con una serie supplementare di contatti per interruzione a distanza. Si noti che il piedino 1 dello spinotto octal sul mod. 730 è collegato al piedino 6 dello spinotto octal sul mod. 720, e che il piedino 4 sul modulatore è collegato al piedino 4 del trasmettitore.

Il funzionamento del relais di comando a distanza tra il piedino 8 della presa octal e massa, collegato ai cavi di interruzione a distanza del modulatore, è il seguente: il terminale 8 dello zoccolo octal d'uscita del modulatore è connesso nel modulatore stesso alla presa centrale dell'avvolgimento secondario ad alta tensione del trasformatore d'alimentazione. **L'alimentazione anodica del modulatore è fuori servizio se la presa centrale non è a massa.** Quando il relais di commutazione è eccitato (in posizione « trasmissione » del commutatore S3 del trasmettitore) i contatti del relais usati per l'interruzione a distanza del modulatore si chiudono mettendo a massa la presa centrale dell'avvolgimento AT di T1 e determinano con ciò l'alimentazione anodica del medesimo (trasmissione in fonia). Quando il relais non è eccitato (in posizione « attesa » o « sintonizzazione » del trasmettitore), la presa centrale AT andrà connessa a massa sul Ricevitore (condizione di ricezione); sarà allora esclusa l'alimentazione anodica del modulatore. L'operazione di interruzione a distanza, or ora descritta, richiede naturalmente che l'interruttore S2 dell'ALIMENTAZIONE ANODICA del modello 730 sia posto su OFF. Sulla posizione ON, la presa centrale è messa a massa internamente al modulatore e l'interruzione a distanza è impossibile. (Ulteriori dati informativi si possono desumere dal numero 1 della Rivista a pag. 50).

3. Si colleghi da ultimo un microfono ad alta impedenza, a cristallo o dinamico al connettore di entrata del MICROFONO.

ISTRUZIONI DI FUNZIONAMENTO

1. Non si faccia funzionare assolutamente il modulatore 730 con microfono inserito, senza un carico ohmico adatto sul circuito di uscita perchè le alte tensioni generate a vuoto nel trasformatore di modulazione T2 possono irreparabilmente danneggiarlo perforando il dielettrico tra uno strato e l'altro. Ciò, ovviamente, può essere evitato impiegando un relais di interruzione del —AT a distanza, che inserisca l'alimentatore anodico del modulatore soltanto in posizione « trasmissione » del trasmettitore. In caso di assenza di questo relais, si può porre « in servizio » o « fuori servizio » il modello 730 mediante l'interruttore di ALIMENTAZIONE ANODICA (PLATE SUPPLY). In questo caso però è di importanza capitale che il commutatore S3 « FUNCTION » del trasmettitore sia ruotato sempre su TRASMISSIONE PRIMA DI CHIUDERE L'INTERRUTTORE DI ALIMENTAZIONE ANODICA del modulatore (ON) e che quest'ultimo interruttore sia portato sempre su OFF prima di commutare S3 del trasmettitore su attesa (STANDBY) o su OFF. Ciò, ovviamente, allo scopo di impedire la distruzione di T2 del modulatore.

2. La regolazione dei comandi « GAIN » e « CLIPPING LEVEL » è ottenuta in condizioni di regolare funzionamento del complesso, (modulatore collegato al trasmettitore e questo naturalmente in Trasmissione) nel modo seguente: per prima cosa, portare a zero i due comandi; quindi, parlando al microfono con voce normale, da una distanza di circa 15 cm si ruoti in

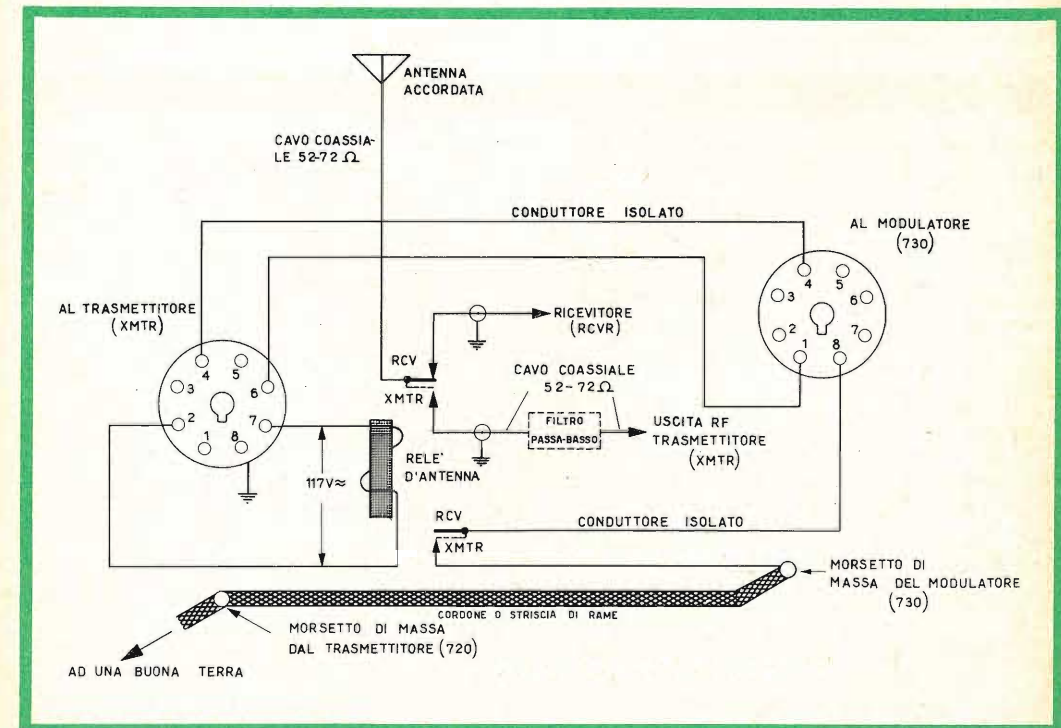



Fig. 8 - Complesso dei collegamenti che si richiedono tra i modelli EICO 720 (Trasmettitore) ed EICO 730 (Modulatore).

TABELLA DELLE IMPEDENZE

J5 piedino n°	Impedenza	Resistenza
1 (bianco)	comune	
2 (rosso-giallo)	500 Ω	da piedino 1 a 2 ∾ 65 Ω
3 (arancio)	3000 Ω	da piedino 1 a 3 ∾ 160 Ω
4 (giallo)	5000 Ω	da piedino 1 a 4 ∾ 210 Ω
5 (verde-giallo)	6500 Ω	da piedino 1 a 5 ∾ 245 Ω
6 (blu-giallo)	7500 Ω	da piedino 1 a 6 ∾ 260 Ω
7 (ardesia)	10.000 Ω	da piedino 1 a 7 ∾ 305 Ω
8 (Interruzione a distanza della alimentazione anodica sul negativo generale)		

N. B. La resistenza totale del circuito primario di T2 è 200 Ω.

senso orario il comando di Amplificazione, finchè l'indicatore di SOVRAMODULAZIONE mostri la sovrapposizione degli indici verdi in corrispondenza delle punte di modulazione; allora si ruoti il « controllo del livello di taglio dei picchi » (R 9), finchè non la si annulla. Si controlli ora la modulazione parlando nel microfono ad alta voce; se la regolazione è corretta, anche ad alta voce non si dovrà causare alcuna sovrapposizione degli indici in corrispondenza delle punte del discorso. Infine, si ruoti ancora il comando di Guadagno, R4, di altri 15 divisioni; ciò darà una ulteriore limitazione delle punte di modulazione di circa 10-12 dB, il che è altamente desiderabile.

NOTA - Se il mod. 730 è impiegato per pilotare un modulatore di maggiore potenza, è evidente che l'indicatore di SOVRAMODULAZIONE non possa più indicare la sovramodulazione del trasmettitore. In tal caso però il modulatore di alta potenza avrà un suo strumento in placca destinato a questo scopo. Comunque i comandi di GUADAGNO E DI CONTROLLO DI LIVELLO del mod. 730 andranno regolati nello stesso modo sopra descritto, salvo che, per un valido riferimento visibile della sovramodulazione ci si dovrà basare esclusivamente sullo strumento anodico del modulatore di potenza.

TABELLA DELLE TENSIONI

VALVOLA	PIEDINO N°								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GZ 34 V7	0	475 * c. c.	0	380 c. a.	0	380 c. a.	0	475 * c. c.	—
12 AX7 V1	68	0	0	3,1 c. a.	3,1 c. a.	145	0	0,95	3,1 c. a.
6AL5 V2	35	35	3,1 c. a.	3,1 c. a.	35	0	35	—	—
6AN8 V3	260	75	85	3,1 c. a.	3,1 c. a.	75	35	0	0,85
EL 34 V4	0,7	3,1 c. a.	460	445	— 36	— 36	3,1 c. a.	0,7	—
EL 34 V5	0,7	3,1 c. a.	460	445	— 36	— 36	3,1 c. a.	0,7	—
EM 84 V6	—	0	19	3,1 c. a.	3,1 c. a.	350	190	0	190

* 5 V c. a. tra i piedini 2 e 8; per la lettura sfilare la valvola.

Tutte le tensioni sono misurate verso massa con voltmetro a valvola ad alta impedenza d'ingresso. I comandi di regolazione del Guadagno e del Limitatore dei Picchi vanno ruotati a zero, l'interruttore di ALIMENTAZIONE ANODICA e L'INTERRUTTORE GENERALE sulla posizione ON. Nessun segnale deve essere applicato in entrata.

Un carico resistivo adeguato va sempre collegato all'uscita.

TABELLA DELLE RESISTENZE

VALVOLA	PIEDINO N°								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GZ 34 V7	INF.	>100 kΩ	INF.	INF.	INF.	INF.	INF.	>200 kΩ	—
12AX7 V1	550 kΩ	1 MΩ	0	25 Ω	25 Ω	160 kΩ	0	680 Ω	25 Ω
6AL5 V2	220 kΩ	400 kΩ	25 Ω	25 Ω	220 kΩ	INF.	400 kΩ	—	—
6AN8 V3	60 kΩ	320 kΩ	47 kΩ	25 Ω	25 Ω	320 kΩ	1,05 MΩ	100 kΩ	680 Ω
EL 34 V4	10 Ω	25 Ω	100 Ω	1350 Ω	221 kΩ	220 kΩ	25 Ω	10 Ω	—
EL 34 V5	10 Ω	25 Ω	100 Ω	1350 Ω	221 kΩ	220 kΩ	25 Ω	10 Ω	—
EM 84 V6	INF.	Da non misurare	10 kΩ	47 Ω	47 Ω	10 kΩ	480 kΩ	INF.	480 kΩ
J5	INF.	INF.	INF.	INF.	INF.	INF.	INF.	INF.	—

INF = Resistenza infinita

Tutti i valori di resistenza misurati ai piedini sono riferiti alla massa del telaio, con il piedino 8 della valvola GZ 34 portato a massa, eccetto, naturalmente, che per la determinazione della resistenza rispetto a massa dei piedini 2 ed 8 della stessa GZ 34.

I comandi di guadagno e del limitatore dei picchi vanno ruotati a zero, l'interruttore di rete e della alimentazione ANODICA su Off (aperti). Lo spinotto va rimosso dallo zoccolo d'uscita J5 ed il cordone con relativa spina disinserito dalla rete.

RIUSCITA APPLICAZIONE DI UN LUBRIFICANTE

Le compagnie aeree del Regno Unito impiegano l'Electrolube nelle loro officine per le normali operazioni di manutenzione.

L'efficienza dell'Electrolube si è dimostrata particolarmente notevole nella riduzione della formazione dell'arco sui contatti degli invertitori di corrente, nei contatti degli interruttori di potenza e sui relais degli apparecchi radio.

Durante la revisione degli interruttori sui ricevitori Loran, l'Electrolube n° 1 viene usato per la normale pulizia. Inoltre i contatti dei « Britannias » vengono lubrificati allo scopo di ridurre la resistenza di contatto e la conseguente caduta di tensione. I successi iniziali riscontrati da questo lubrificante hanno indotto le compagnie a intraprendere una serie di esperimenti al banco di prova. Altre prove sono in corso sul grasso Electrolube n° 2G che offre una buona soluzione ai problemi meccanici e elettrici dell'incrostazione e della corrosione.

TABELLA PER LA RICERCA GUASTI

SINTOMI	CAUSE
Il fusibile della rete luce domestica si interrompe mentre il fusibile F1 rimane intatto.	Cortocircuito nel cordone o nella spina.
Il fusibile F1 si interrompe.	Se il modulatore causa l'interruzione del fusibile, appena sostituito, mentre la valvola raddrizzatrice V7 è stata tolta, allora: o il primario, il secondario AT, l'avvolgimento di accensione, o quello di polarizzazione di T1 sono corto-circuitati, oppure (con V7 inserita) può esserlo C13, oppure anche il circuito di filtraggio del negativo di griglia. Se invece il modulatore non causa l'interruzione di F1 quando V7 è sfilata, ma lo fa saltare quando V7 è inserita nel suo zoccolo, allora si ricerchi un cortocircuito nei circuiti + AT, oppure si controlli che C14 o C15 non siano in cortocircuito o presentino eccessive perdite, oppure che non siano difettose V7, V4 o V5.
Il filamento della raddrizzatrice V7 non si accende.	L'avvolgimento di accensione di T1 a 5 V, è interrotto oppure il collegamento allo zoccolo di V7 non è corretto o è anormale.
Si accendono solo alcuni filamenti delle valvole oppure nessuno.	L'avvolgimento di T1 da 6,3 V è interrotto oppure i collegamenti agli zoccoli delle valvole non sono corretti o sono comunque difettosi.
La tensione c. c. al catodo di V7 (piedino 8) è inesatta e precisamente: **a) nessuna tensione**	V7 difettosa od esaurita C14 in cortocircuito S2 aperto Collegamento difettoso della presa centrale del secondario AT di T1 sia a S2 che al piedino 8 di J5, oppure T1 difettoso.
b) tensione bassa	Tensione ridotta sulla rete. T1 difettoso. Collegamento dal piedino 8 di V7 a C14 incerto. C14 interrotto o con perdite eccessive. C15 in cortocircuito o con perdite eccessive. V4 e V5 sotto-polarizzati con assorbimenti eccessivi di corrente catodica.
c) tensione alta	Tensione eccessiva sulla rete. V4 e V5 sovrapolarizzate con assorbimento limitato di corrente catodica. V4, V5 difettose R32, R33 interrotte R25, R26 interrotte T2 difettoso.
L'indicatore di sovramodulazione V6 non si chiude correttamente (sfuocato)	Collegamenti d'uscita su J5 invertiti. R36 interrotto V6 difettoso.

LISTA DEI COMPONENTI

Stock	Simbolo	Descrizione	Quantità
22533	C1	Condensatore a disco da 47 μμF. ± 10%	1
22521	C2, C5, C6, C16	Condensatore a disco da 0,001 μF ± 10%	4
22517	C3, C7	Condensatore a disco da 0,025 μF ± 10%	2
20039	C4	Condensatore a carta da 0,1 μF 400 V, ± 10%	1
20042	C8, C9	Condensatore a carta da 0,05 μF, 400 V, ± 10%	2
22512	C10	Condensatore a disco da 330 μμF, 800 V, ± 10%	1
23015	C11, C12	Condensatore elettrolitico da 50 μF, 150 V	2
20043	C13	Condensatore a carta da 0,03 μF, 600 V	1
24008	C14, C15	Condensatore elettrolitico da 20-40 μF, 500 V	2
91005	F1	Fusibile da 3 A	1
51000	J1	Jack Amphenol	1
50014	J2	Jack fono	1
50007	J3, J4	Jack a spina	2
97032	J5	Jack octal	1
34003	L1	Impedenza di BF da 5 H	1
10430	R1	Resistore da 4,7 kΩ, 1/2 W, ± 10%	1
10407	R2, R13	Resistore da 1 MΩ, 1/2 W, ± 10%	2
10431	R3, R38	Resistore da 470 kΩ, 1/2 W, ± 10%	2
18043	R4	Potenziometro lineare da 500 kΩ	1
10410	R5, R12, R22, R23	Resistore da 100 kΩ, 1/2 W, ± 10%	4
10406	R6, R14	Resistore da 680 Ω, 1/2 W, ± 10%	2
10417	R7, R11	Resistore da 220 kΩ, 1/2 W, ± 10%	2
10412	R8	Resistore da 330 kΩ, 1/2 W, ± 10%	1
16004	R9	Potenziometro lineare da 50 kΩ	1
10428	R10	Resistore da 47 kΩ, 1/2 W, ± 10%	1
10419	R15	Resistore da 270 kΩ	1
10849	R16, R17, R31	Resistore da 47 kΩ, 1 W, ± 10%	3
11537	R18, R20	Resistore da 180 kΩ, 1/2 W, ± 5%	2
18029	R19	Potenziometro lineare da 50 kΩ	1
10432	R21, R24	Resistori da 1 kΩ, 1/2 W, 10%	2
11703	R25, R26	Resistori da 10 Ω, 1 W, 1%	2
11500	R27	Resistore da 10 kΩ, 1/2 W, 5%	1
10424	R28, R30	Resistori da 22 kΩ, 1/2 W, 10%	2
18015	R29	Potenziometro lineare da 10 kΩ	1
18053	R32	Resistore da 10 kΩ, 1 W, ± 10%	1
14800	R33	Resistore da 1350 Ω, 10 W, ± 10%	1
10526	R34, R35	Resistori da 47 Ω, 1/2 W, ± 5%	2
10835	R36	Resistore da 10 MΩ, 1 W, ± 10%	1
10400	R37	Resistore da 10 kΩ, 1/2 W, ± 10%	1
61000	S1, S2	Interruttori a pallina	2
93003	SR1	Raddrizzatore da 50 mA	1
30029	T1	Trasformatore di alimentazione	1
32012	T2	Trasformatore di modulazione	1
54013	TB1	Piastrina di ancoraggio ad 1 posto	
	TB2	Piastrina a due posti	
54004	TB3	Piastrina a due posti ed ancoraggio a massa	
54002	TB4	Piastrina ad un posto ed ancoraggio a massa	
54017	TB5	Piastrina ad un posto ed ancoraggio a massa	
90034	V1	Valvola 12AX7	1
90017	V2	Valvola 6AL5	1
90057	V3	Valvola 6AN8	1

Stock	Simbolo	Descrizione	Quantità
90040	V4, V5	Valvole EL 34	2
90058	V6	Valvola EM 84	1
90044	V7	Valvola GZ 34	1
97800	XF1	Custodia del fusibile	1
97027	XV1, XV3	Zoccolo noval (a fissaggio superiore)	2
97033	XV2	Zoccolo septal (a montaggio superiore)	1
97032	XV4, XV5, XV7	Zoccoli octal	3
97025	XV6	Zoccolo noval (a montaggio inferiore)	1
97300		Schermo per valvola noval	2
97301		Schermo per valvola septal	1
40000		Dadi esagonali da 6/32	16
40001		Dadi esagonali da 3/8-32	3
40002		Dadi esagonali da 15/32-32	2
40003		Dadi ad anello da 15/32-32	2
40007		Dadi esagonali da 4-40	10
40008		Dadi esagonali da 8/32	13
40016		Dadi esagonali da 1/2-24 (per portafusibili)	1
40017		Dadi a molla da 8-32	10
41000		Viti da 6-32	15
41003		Viti da 8-32 x 3/8	14
41016		Viti da 4-40	10
41072		Viti da 8-32 x 3/4	4
42000		Rondelle elastiche da 3/8	3
42001		Rondelle piane da 3/8	2
42002		Rondelle elastiche da 6	16
42007		Rondelle elastiche da 4	10
42008		Rondelle da 8	13
42029		Rondella da 13 mm (per portafusibili)	1
42030		Rondella di fibra da 3/8	1
43000		Terminale da 6	1
43001		Terminale da 3/8	1
43004		Terminali da 8	2
46000		Gommino passafilo da 3/8	1
46001		Gommino da 1/4	1
46004		Gommino da 5/8	2
46008		Piedini di gomma	4
51007		Spinotto octal con cappellotto	1
52001		Morsetto di massa	1
53029		Bottoni diametro 2 cm	2
57000		Cordone di linea	1
58004		Filo da collegamenti da 0,4	1 lung.
58019		Filo da collegamenti da 0,8	1 lung.
58300		Tubetto sterling	1 lung.
58408		Cavetto a conduttore singolo	1 lung.
58501		Filo nudo da 0,7	1 lung.
66074		Manuale di istruzione (per apparato montato)	1
		Manuale di istruzione (per scatola di montaggio)	1
81195		Telaio	1
81196		Piastra inferiore	1
81197		Squadretta supporto	1

NOTIZIE TECNICHE DAL MONDO

L'Admiral ha concentrato tutta la sua produzione di televisori a colori a Harvard III C.S. Le linee di montaggio di questo nuovo impianto hanno una capacità di produzione di 100.000 unità all'anno. La capacità di produzione di televisori in bianco e nero è invece di 1.000.000 di unità all'anno.

Da un rapporto della Chase Manhattam Bank si è saputo che dal 1958 fino ad oggi ben 107 ditte elettroniche americane si sono saldamente affermate nell'Europa Occidentale. In generale, queste società americane hanno assorbito analoghe società europee dando un nuovo slancio alla loro stagnante produzione; in altri casi si è trattato della fondazione di vere e proprie filiali oppure di concessione di licenze per la fabbricazione di determinati prodotti. La nazione preferita dagli americani è l'Italia dove essi hanno impiantato 25 società, segue la Francia con 19, l'Inghilterra con 17 e infine la Germania Federale con 13.

La Southern Solid State Electronics ha sviluppato un'apparecchiatura elettronica per produrre l'anestesia. Il funzionamento è semplice: due elettrodi a forma di cuffia vengono applicati al di sopra delle orecchie del paziente. Quando l'apparecchio è in funzione è presente sugli elettrodi un segnale con frequenza di 700 Hz e con una ampiezza di 25 V. La corrente cui da luogo questa tensione attraversa direttamente il cervello bloccando i nervi che presiedono alla percezione del dolore. L'anestesia si

verifica dopo appena due secondi che l'apparecchio è in funzione e dura fin quando l'apparecchio è inserito cessando 10 secondi dopo che gli elettrodi sono stati tolti dalle tempie del paziente. L'apparecchiatura è munita di un dispositivo che la disinserisce qualora la corrente dovesse superare il limite fissato. Questo sistema di anestesia, a differenza di quelli chimici, non ha conseguenze dannose sull'organismo.

La S.G.S ha prodotto in Italia su licenza della consociata Fairchild Semiconductor, i transistor planari al silicio. L'elevato grado di affidamento dei transistor planari al silicio e la straordinaria stabilità delle loro caratteristiche elettriche anche ad alte temperature garantiti da una superficie passivata di biossido di silicio, conferiscono alle apparecchiature elettroniche una sicurezza di funzionamento mai raggiunta fino ad ora. La vita media di questi dispositivi, dell'ordine di alcune decine di milioni di ore-transistor, rende praticamente nulli gli interventi di manutenzione anche su apparecchiature complesse.

Negli Stati Uniti sono attualmente in funzione 60.000.000 di televisori, nel resto del mondo 65.000.000; è la prima volta, pertanto, che la produzione americana di televisori è stata superata. Complessivamente, in 75 paesi (esclusi gli Stati Uniti) sono in funzione attualmente 2.563 trasmettitori televisivi. In 51 paesi esiste una forma di televisione commerciale. Dopo gli Stati Uniti, la nazione dove sono in funzione il maggior numero di televisori è la Gran Bretagna con 12.500.000 televisori e 50 stazioni trasmittenti; segue il Giappone con 10.700.000 televisori e 207 stazioni trasmittenti; la Germania Occidentale con 7.000.000 di televisori e 419 stazioni; la Russia con 6.500.000 televisori e 173 trasmettitori; il Canada con 4.400.000 televisori e 154 trasmettitori; l'Italia con 3.300.000 televisori e 586 trasmettitori; la Francia con 3.100.000 televisori e 152 trasmettitori.

La ATES (RCA) presenta due interessanti tipi di nuvistor, e cioè, il tipo 6CW4 a pendenza fissa e il tipo 6DS4 a pendenza variabile. I vantaggi della struttura Nuvistor (basso consumo, dimensioni e peso ridottissimi, grande sicurezza di funzionamento con la costruzione in metallo e ceramica), consentono oggi un sostanziale miglioramento nelle prestazioni, nella qualità e nella sicurezza dei selettori di canali per televisione. I triodi 6CW4 e 6DS4 offrono:
a) eccellente guadagno di potenza, grazie ad un'altissima pendenza ed un elevato rapporto pendenza/corrente anodica; b) basso fattore di rumore, decisamente superiore a quello dei tubi normalmente usati nei ricevitori TV; c) bassa distorsione da modulazione incrociata, in particolare con il tipo 6DS4 avente pendenza semi-variabile; d) eccellente stabilità ed eccezionale uniformità di caratteristiche da tubo a tubo.

In questi ultimi tempi si sono sempre più intensificati i rapporti tecnico-commerciali tra ditte elettroniche americane e analoghe giapponesi. Vi è stato, per esempio, uno scambio di licenze di brevetti tra la General Electric e la Shibaura Electric Company di Tokio; quest'ultima potrà costruire macchine calcolatrici elettroniche su licenza della General Electric. Analoghi contratti sono in corso tra la Minneapolis Honeywell e la Nippon Electric, tra la RCA e la Hitachy come pure tra la Sperry Rand e la Oki Electric Industry Company.

« Ehi, hai preso di nuovo quelle pastiglie supervitaminiche?!... »

« Non è qui che hai perso le tue pillole miracolose, Lele?... »

« Sono a pezzi, ragazzi: quattro parti quadrigemini mi son toccati oggi!... »

i lettori ci scrivono ....

a cura di P. Soati

Sig. **TRAVERSO G.** - Savona

Amplificatore TR/114

Lo schema relativo all'amplificatore TR/114, *pubblicato nel numero* 11/12-1962, *è esatto, e la sua realizzazione, qualora si seguano le istruzioni di montaggio, non presenta alcuna difficoltà.*
Le consigliamo perciò di controllare accuratamente il circuito, accertandosi che tutti i componenti siano in buono stato, e di provare infine l'amplificatore collegandolo ad un normale giradischi.
Per quanto si riferisce all'uso del microfono tenga presente, come è stato detto, che se lo stesso è del tipo a bassa impedenza occorre interporre un trasformatore di accoppiamento con gli avvolgimenti « in salita » (cioè, con il minor numero di spire dal lato del microfono) e viceversa nel caso sia del tipo al alta impedenza.
Per quanto concerne l'adattamento ad un ricevitore, le consigliamo di leggere l'articolo pubblicato nel n. 5/1960 *di S.T. nella rubrica « L'appuntamento con il dilettante ».*
D'altra parte non riteniamo utile il suo impiego per la realizzazione di un radiotelefono del tipo da lei desiderato. Comunque, tenga presente che, in uno dei prossimi numeri, verrà descritto un interessante radiotelefono con il quale sarà possibile ottenere brillanti risultati, pur essendo realizzato con mezzi modesti.

Sig. **CERRELLA P.** - Iesi

Sugli apparecchi per deboli di udito

Evidentemente la maggior sensibilità delle capsule alle quali fa riferimento è dovuta al fatto che la casa che le realizza si dedica quasi esclusivamente alla costruzione di apparecchi per protesi auditiva e quindi ha la possibilità di ottenere i compromessi migliori.

I transistor OC 57, OC 58, OC 59, OC 60, OC 65, OC 66 *sono particolarmente indicati per la costruzione degli otofoni. Tenga presente che, mentre i primi quattro presentano una dissipazione di collettore di* 6,7 mW, *gli ultimi due dissipano* 25 mW.

Sig. **FABROCINI G.** - Genova

Microfono per radiotelefono

Nell'apparecchiatura da lei segnalata può fare uso tanto di un microfono piezoelettrico quanto di un microfono magnetico. Eventualmente, essendone in possesso, potrebbe anche fare delle prove con un microfono a carbone.

Sig. **SCARNÀ G.** - Agrigento

Rivelatore di oggetti metallici

In questa stessa rubrica, è stato descritto (n. 5) *un rivelatore di oggetti metallici le cui caratteristiche sono senz'altro sufficienti ad appagare i suoi desideri. Tenga presente però che con l'apparecchio descritto nel n.* 11/12-1962 *è stato possibile individuare degli oggetti metallici anche alla profondità di due metri. Naturalmente si tratta di risultati raggiunti in condizioni ideali di terreno.*

Sig. **CARINI L.**

A proposito di un misura campo

Per evidenti ragioni tecniche, date le altissime frequenze in gioco, l'uso del misura campo, del quale è stata effettuata la descrizione nel n. 2/1963 *di SELEZIONE TECNICA, non può essere esteso alla gamma delle UHF.*

Si tratta di uno strumento che in relazione alla sua semplicità ed alla vasta gamma di frequenze coperta, può essere definito eccezionale ma che evidentemente non consente di superare certi limiti che non sono propri neanche di apparecchi professionali più complicati.
Non mancheremo in avvenire di descrivere uno strumento similare destinato ai controlli delle UHF.

Sig. **BOTTERO G.** - Torino

Ricezione del 2° programma con ricevitore a transistor

Da quanto ci comunica dobbiamo ritenere che lei sia in possesso di un apparecchio a transistor adatto per la ricezione delle onde medie. Ammesso che il funzionamento sia regolare, e in considerazione della distanza esistente nei confronti del trasmettitore che irradia il 2° programma, per ricevere lo stesso non le resta che collegare il ricevitore ad un'antenna interna od esterna a seconda delle possibilità locali.
Un certo miglioramento potrebbe ottenerlo eseguendo la taratura dei circuiti in modo da ottenere la massima risposta in concomitanza della frequenza che le interessa ricevere. Ma d'altra parte se, come lei afferma, desidera portarsi dietro l'apparecchio durante il servizio militare tale ritocco non è consigliabile dato che i trasmettitori dei vari programmi fanno uso di frequenze diverse a seconda della località nella quale sono collocati.

Sig. **PASTORINO L.**

Stazioni televisive

Iniziamo su SELEZIONE TECNICA una nuova rubrica destinata per l'appunto ad illustrare la situazione delle stazioni radiofoniche e televisive di tutto il mondo nella quale il richiedente potrà trovare tutti i dati richiesti. Naturalmente dovendo installare un televisore a bordo di una nave si deve tenere presente che non tutti i paesi usano lo stesso standard e di conseguenza il televisore scelto deve essere necessariamente del tipo multistandard.

Diamo, in breve, qualche informazione sulla situazione televisiva nei paesi richiesti.

SPAGNA - *dispone di una cinquantina di trasmettitori di debole potenza i quali funzionano secondo lo standard europeo. I principali sono: Barcellona canale* 4, *Alicante* c 3, *Palma Maiorca* c 5, *Valencia* c 5, *Malaga* c 5, *S. Roque* c 6.

PORTOGALLO - *dispone di pochi trasmettitori, con standard europeo; i più adatti allo scopo sono: Lisbona* c 7, *Porto* c 9.

FRANCIA - *usa lo standard a* 819 *linee. I trasmettitori, molti dei quali di debole potenza, sono alcune centinaia. In linea di massima è sempre possibile la ricezione di uno di essi, almeno nelle acque territoriali francesi.*

URSS - *sono in esercizio molti trasmettitori la maggior parte posti nel territorio interno. Lo standard usato è quello europeo però i canali differiscono sensibilmente. Le maggiori stazioni ricevibili sul mare sono: Odessa,* c R5 (93,25-99,7), *Simferopol,* c R3 (77,25-83,75), *Leningrado* c R1 (49,75-56,25), *Riga,* c R3, *Tallin,* c R2 (59,25-65,75).

BRASILE e ARGENTINA - *usano lo standard americano a* 525 *linee. La ricezione praticamente è possibile quasi con continuità dato che esse posseggono alcune stazioni sul mare come ad esempio Bahia Blanca, Buenos Aires, La Plata, P. Alegre, Florianapolis, Santos, S. Paulo, Belo Horizonte, ecc.*

EGITTO - *usa lo standard europeo. Dispone di una ventina di stazioni le principali delle quali sono: Alessandria* 1 c 6, *Alessandria* 2 c 9, *Port Said* c 10, *Suez* c 9, *Cairo* c 5, c 7, c 9.

GRECIA - *non possiede emittenti televisive.*

Sig. **CAPURRO E.** - Napoli

Iniettore di segnali

Il valore della resistenza R12 *relativa all'alimentatore stabilizzato può essere scelto fra i* 10.000 *ed i* 15.000 Ω.
Appena lo spazio ce lo consentirà non mancheremo di pubblicare lo schema di un oscillatore modulato; frattanto, in figura 1, *riportiamo lo schema di un semplicissimo iniettore di segnali il quale è veramente utile per la riparazione dei radioricevitori. Il suo costo è alquanto limitato, trattandosi di un circuito*

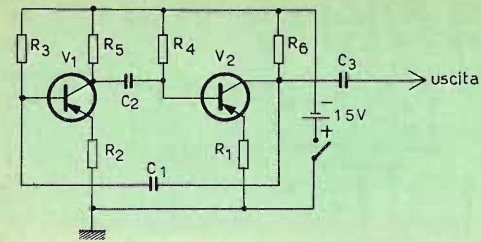



Fig. 1 - Schema elettrico dell'iniettore di segnali.

a multivibratore il quale non presenta particolari difficoltà costruttive. L'alimentazione dovrebbe essere fatta con una tensione di 1,5 V *ma non tutti i transistor riescono ad oscillare con tale tensione. In tal caso, essa può essere elevata a* 3 V. *Il consumo è veramente ridotto ad ogni modo nel circuito della batteria è opportuno inserire un interruttore.*
Il valore dei vari componenti è il seguente: C1 = C2 = 390 pF a mica; C3 = 0,001 μF ceramico. R1 = R2 = 1.000 Ω, ½ W; R3 = = R4 = 1 MΩ, ½ W; R5 = R6 = 15.000 Ω, ½ W. V1 = OC 72 (2N38) V2 = 0C 44 (2N412, OC 171).
Tutto l'insieme può essere contenuto nell'involucro di una lampadina tascabile del tipo funzionante con due pile da 1,5 V *in serie. Durante le prove sui ricevitori, la massa dell'iniettore dovrà essere collegata con la massa dell'apparecchio tramite una presa a bocca di coccodrillo.*

Dott. **BELUFFI L.** - Lucca, Sig. **LOCATELLI S.** - Zogno

Radiotelefono avente una buona portata

In relazione all'elevato numero di richieste che ci sono pervenute al riguardo, il nostro laboratorio sta ultimando le prove sperimentali per la messa a punto di un radiotelefono adatto a coprire le distanze richieste, e di un rice-trasmettitore, avente minimo ingombro, da installare a bordo degli autoveicoli.
Terminate le prove di collaudo detti apparecchi saranno messi in vendita dalla GBC sotto forma di scatola di montaggio.

Chiediamo quindi ai nostri lettori una certa pazienza che sarà senz'altro ricompensata dalla minore perdita di tempo, e dalla certezza di funzionamento delle apparecchiature in questione.

Sig. **NAVA G.** - Vercelli

Sul trasmettitore per i 144 MHz.

Il lettore che ha realizzato l'apparecchio in questione ci conferma i dati che sono stati pubblicati sulla rivista. Ad ogni modo, se la differenza delle tensioni di alimentazione da lei riscontrata non è eccessiva, potrà correggerla con facilità modificando il valore delle resistenze interessate al circuito.
Le consigliamo di eseguire le operazioni di messa a punto con il modulatore escluso.

Sig. **PALUMBO M.** - Brescia

Sul convertitore da 40 W

Il convertitore a transistor da 40 W, *descritto nel n.* 11/12-1962, *è adatto a fornire una corrente continua dell'ordine dei* 370 V. *Evidentemente, eliminando la sezione raddrizzatrice si potrebbe ottenere una corrente alternata, la quale, peraltro, non è utilizzabile per alimentare i normali radioricevitori dato che essa ha una frequenza dell'ordine di* 350 Hz *anzichè dei* 50 Hz *richiesti.*

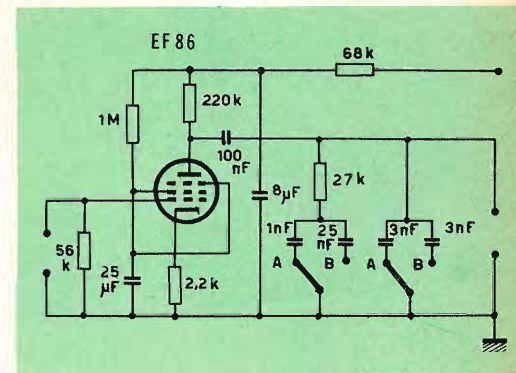



Fig. 1 - Schema elettrico del preamplificatore.

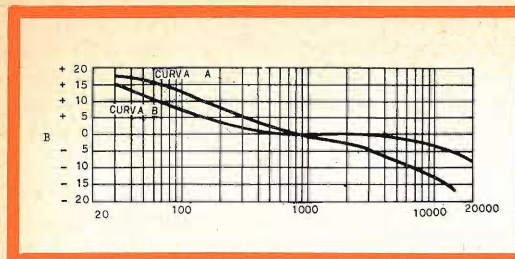



Fig. 2 - Curve di risposta del preamplificatore.

~6,3V -250V+

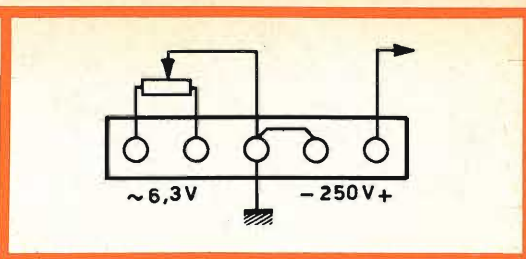



Fig. 3 - Potenziometro per l'azzeramento del ronzio.

Sig. **CASCIOLO R.** - Roma

Preamplificatore per cartuccia a riluttanza variabile

In figura 1 è rappresentato lo schema di un ottimo preamplificatore per testine a riluttanza variabile e che è anche posto in vendita dalla ditta GBC sotto il numero di catalogo Z/157. Esso ha una sensibilità di circa 2 - 3 mV ed una amplificazione pari a 58.
Tale guadagno è stato ottenuto mediante un circuito studiato in modo tale da non alterare le doti di basso rumore di fondo e di minima fluttuazione che sono proprie delle testine a riluttanza variabile.
I dati basilari di questo complesso sono quelli prescritti dalla The Goldring Man, *e sono tali da consentire di ottenere, all'uscita del preamplificatore, una risposta che è rappresentata dalle due curve di figura 2.*
La semplicità del circuito in questione consente di non dilungarci nella descrizione o in consigli relativi al cablaggio. L'unico chiarimento si riferisce al potenziometro di cui alla figura 3. Esso è stato inserito ai lati estremi del circuito di accensione della valvola, allo scopo di poter effettuare l'azzeramento del ronzio.

TUBI A RAGGI CATODICI
e loro intercambiabilità

Per agevolare i radiotecnici nella sostituzione dei tubi a raggi catodici, pubblichiamo i dati necessari alla ricerca dei tipi idonei. A sinistra delle tabelle sono elencate le sigle americane e, a destra, le sigle dei tipi corrispondenti; questi ultimi sono disponibili in vasto assortimento presso tutte le sedi G.B.C. e venduti con le massime garanzie.

tipi americani

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione		V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
17AP4	70°	Sferico	Magnetico	6,3	0,6	12 N.	17BP4/A
17BP4	»	»	»	»	»	»	
17BP4A	»	»	»	»	»	»	
17BP4B	»	»	»	»	»	»	
17BP4C	»	»	»	»	»	»	
17CP4	»	»	»	»	»	»	
17CP4A	»	»	»	»	»	»	
17JP4	»	»	»	»	»	»	
17GP4	»	»	»	»	»	»	
17HP4	70°	Sferico	Elettrostat.	6,3	0,6	12 L.	17HP4
17HP4A	»	»	»	»	»	»	
17HP4B	»	»	»	»	»	»	
17FP4	»	»	»	»	»	»	
17FP4A	»	»	»	»	»	»	
17RP4	»	»	»	»	»	»	
17RP4C	»	»	»	»	»	»	
17CGP4	»	»	»	»	»	»	
17DWP4	»	»	»	»	»	»	
17LP4	70°	Cilindrico	Elettrost.	6,3	0,6	12 L.	17LP4
17LP4A	»	»	»	»	»	»	
17VP4	»	»	»	»	»	»	
17VP4B	»	»	»	»	»	»	

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
17QP4	70°	Cilindrico Magnet.	6,3	0,6	12 N.	17QP4
17QP4	»	» »	»	»	»	
17SP4	»	» »	»	»	»	
17UP4	»	» »	»	»	»	
17YP4	»	» »	»	»	»	
17ATP4A	70°	Sferico Elettrostat.	6,3	0,6	12 L.	17AVP4
17AVP4	»	» »	»	»	»	
17AVP4A	»	» »	»	»	»	
17BMP4	»	» »	»	»	»	
17BUP4	»	» »	»	»	»	
17CBP4	»	» »	»	»	»	
17CLP4	»	» »	»	»	»	
17BJP4	90°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,6	12 L.	17BJP4
17BNP4	»	» »	»	»	»	
17CFP4	»	» »	»	»	»	
17CMP4	»	» »	»	»	»	
17CNP4	»	» »	»	»	»	
17CYP4	»	» »	»	»	»	
17CZP4	»	» »	»	»	»	
17BKP4	90°	Elettrostatico	6,3	0,45	12 L.	17BKP4
17BKP4A	»	»	»	»	»	
17KP4A	70°	Sferico Magnetico	6,3	0,6	12 P.	17KP4
17KP4A	»	» »	»	»	»	
17BSP4	90°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,45	12 L.	17BSP4
17CEP4	»	» »	»	»	»	
17CRP4	»	» »	»	»	»	
17CXP4	»	» »	»	»	»	
17CUP4	90°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,3	12 L.	17CUP4
17DCP4	»	» »	»	»	»	
17DJP4	»	» »	»	»	»	
17BVP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,6	7FA	17CSP4
17BWP4	»	»	»	»	»	
17BYP4	»	»	»	»	»	
17CSP4	»	»	»	»	»	
17DQP4	»	»	»	»	»	

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
17BRP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,6	8HR	17BZP4
17BZP4	»	»	»	»	»	
17CKP4	»	»	»	»	»	
17CTP4	»	»	»	»	»	
17CWP4	»	»	»	»	»	
17DKP4	»	»	»	»	»	
17DLP4	»	»	»	»	»	
17DNP4	»	»	»	»	»	
17DSP4	»	»	»	»	»	
17DTP4	»	»	»	»	»	
17DXP4	»	»	»	»	»	
17DHP4	»	»	»	»	»	
17DAP4	110°	Elettrostatico Collo Corto	2,68	450	8JK	17DAP4
17DRP4	»	» »	»	»	»	
19AJP4	114°	Elettrostatico	6,3	0,45	7FA	19AJP4
19AP4	66°	Rotondo Metall. Magnetico	0,6	0,3	12 D.	19AP4
19AP4B	»	» »	»	»	»	
19AP4C	»	» »	»	»	»	
19AP4D	»	» »	»	»	»	
19FP4	»	» »	»	»	»	
19GP4	»	» »	»	»	»	
19DP4	66°	Rotondo Magnetico	6,3	0,6	12 N.	19DP4
19DP4A	»	» »	»	»	»	
19EP4	70°	Magnetico	6,3	0,6	12 D.	19EP4
19JP4	»	»	»	»	»	
19ACP4	114°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,6	8HR	19XP4
19ADP4	»	» »	»	»	»	
19AGP4	»	» »	»	»	»	
19AHP4	»	» »	»	»	»	
19AKP4	»	» »	»	»	»	
19ANP4	»	» »	»	»	»	
19AVP4	»	» »	»	»	»	
19AWP4	»	» »	»	»	»	
19AXP4	»	» »	»	»	»	
19AYP4	»	» »	»	»	»	
19AZP4	»	» »	»	»	»	

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
19BHP4	»	» »	»	»	»	19XP4
19BKP4	»	» »	»	»	»	
19BLP4	»	» »	»	»	»	
19BSP4	»	» »	»	»	»	
19BTP4	»	» »	»	»	»	
19BVP4	»	» »	»	»	»	
19BWP4	»	» »	»	»	»	
19CAP4	»	» »	»	»	»	
19CHP4	»	» »	»	»	»	
19XP4	»	» »	»	»	»	
19YP4	»	» »	»	»	»	
19ZP4	»	» »	»	»	»	
19BXP4	»	» »	»	»	»	
19ALP4	110°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,3	8HR	19BX3
19AQP4	»	» »	»	»	»	
19BEP4	»	» »	»	»	»	
19BX3	»	» »	»	»	»	
19AFP4	114°	Elettrostatico Doppio Vetro	6,3	0,6	8HR	19ARP4
19ARP4	»	» »	»	»	»	
19ATP4	»	» »	»	»	»	
19AUP4	»	» »	»	»	»	
19BNP4	»	» »	»	»	»	
19BRP4	»	» »	»	»	»	
19BQP4	»	» »	»	»	»	
19AMP4	114°	Elettrostatico Collo Corto Doppio Vetro	6,3	0,3	8HR	19CEP4
19ASP4	»	» »	»	»	»	
19BAP4	»	» »	»	»	»	
19 BCP4	»	» »	»	»	»	
19CEP4	»	» »	»	»	»	
19BDP4	92°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,6	12 L.	19BJP4
19BFP4	»	» »	»	»	»	
19BGP4	»	» »	»	»	»	
19BJP4	»	» »	»	»	»	
21EP4	70°	Cilindr. Magnetico	6,3	0,6	12 N.	21EP4/B
21EP4A	»	» »	»	»	»	
21EP4B	»	» »	»	»	»	

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
21FP4	70°	Cilindrico Elettrost.	6,3	0,6	12 L.	21FP4/C
21FPA4	»	» »	»	»	»	
21FP4C	»	» »	»	»	»	
21JP4	70°	Magnetico Cilindrico Collo Corto Senza Trappola Jonica	6,3	0,6	12 N.	21EP4/B Con trappola Jonica
21JP4	»		»	»	»	
21WP4	70°	Sferico Magnetico	6,3	0,6	12 N.	21WP4
21WP4A	»	» »	»	»	»	
21XP4	70°	Sferico Elettrostat.	6,3	0,6	12 L.	21XP4
21XP4	»	» »	»	»	»	
21YP4A	70°	Sferico Elettrostat.	6,3	0,6	12 L.	21YP4/A
21YP4A	»	» »	»	»	»	
21AFP4	»	» »	»	»	»	
21ZPA	70°	Sferico Magnetico	6,3	0,6	12 N.	21ZP4/B
21ZP4A	»	» »	»	»	»	
21ZP4B	»	» »	»	»	»	
21ARP4	70°	Sferico Senza Trappola Jonica	6,3	0,6	12 N.	21ZP4 Con trappola Jonica
21ARP4A	»		»	»	»	
21ALP4	90°	Sferico Elettrostat.	6,3	0,6	12 L.	21ALP4/B
21ALP4A	»	» »	»	»	»	
21ALP4B	»	» »	»	»	»	
21ANP4	»	» »	»	»	»	
21ANP4A	»	» »	»	»	»	
21ATP4	»	» »	»	»	»	
21ATP4A	»	» »	»	»	»	
21ATPB	»	» »	»	»	»	
21BTP4	»	» »	»	»	»	
21CDP4	»	» »	»	»	»	
21CDP4A	»	» »	»	»	»	
21CGP4	»	» »	»	»	»	
21CMP4	»	» »	»	»	»	
21CWP4	»	» »	»	»	»	
21DNP4	»	» »	»	»	»	

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
21CLP4	90°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,3	12 L.	21DJP4
21DJP4	»	» »	»	»	»	
21DVP4	»	» »	»	»	»	
21ELP4	»	» »	»	»	»	
21ACP4	90°	Magnetico	6,3	0,6	12 N.	21ACP4
21ACP4A	»	»	»	»	»	
21AMP4	»	»	»	»	»	
21AMP4A	»	»	»	»	»	
21AQP4	»	»	»	»	»	
21AQP4A	»	»	»	»	»	
21BSPA	»	»	»	»	»	
21CUP4	»	»	»	»	»	
21CBP4	90°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,6	12 L.	21CBP4
21CBP4A	»	» »	»	»	»	
21CHP4	»	» »	»	»	»	
21CKP4	»	» »	»	»	»	
21CVP4	»	» »	»	»	»	
21CXP4	»	» »	»	»	»	
21DLP4	»	» »	»	»	»	
21DQP4	»	» »	»	»	»	
21DRP4	»	» »	»	»	»	
21DSP4	»	» »	»	»	»	
21FLP4	»	» »	»	»	»	
21CZP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,6	8HR	21DAP4
21DAP4	»	»	»	»	»	
21DEP4	»	»	»	»	»	
21DHP4	»	»	»	»	»	
21DMP4	»	»	»	»	»	
21EMP4	»	»	»	»	»	
21EUP4	»	»	»	»	»	
21AVP4	72°	Sferico Elettrostat.	6,3	0,6	12 L.	21AUP4
21AVP4A	»	» »	»	»	»	
21AVP4B	»	» »	»	»	»	
21AUP4	»	» »	»	»	»	
21AUP4A	»	» »	»	»	»	
21AUP4B	»	» »	»	»	»	
21CQP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,6	7FA	21CQP4
21CSP4	»	»	»	»	»	

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
21DKP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,3	8HR	21DKP4
21DWP4	»	»	»	»	»	
21EAP4	110°	Elettrostatico Collo Corto	2,68	450	8JK	21EVP4
21EVP4	»	» »	»	»	»	
21EQP4	110°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,6	8JK	21EQP4
21ERP4	»	» »	»	»	»	
21ESP4	»	» »	»	»	»	
21ETP4	»	» »	»	»	»	
21FDP4	»	» »	»	»	»	
21FAP4	»	» »	»	»	»	
21FCP4	110°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,3	8JR	21BX3
21EZP4	»	» »	»	»	»	
21EXP4	»	» »	»	»	»	
21BX3	»	» »	»	»	»	
21CEP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,6	8HR	21CEP4
21DFP4	»	»	»	»	»	
21CEP4A	»	»	»	»	»	
23BRP4	114°	Elettrostatico Doppio Vetro Collo Corto	6,3	0,3	8JR	23RP4
23BYP4	»	» »	»	»	»	
23CJP4	»	» »	»	»	»	
23CKP4	»	» »	»	»	»	
23CLP4	»	» »	»	»	»	
23CSP4	»	» »	»	»	»	
23RP4	»	» »	»	»	»	
23AGP4	114°	Elettrostatico Doppio Vetro Collo Corto	6,3	0,6	8JR	23DP4
23BP4	»	» »	»	»	»	
23BAP4	»	» »	»	»	»	
23CUP4	»	» »	»	»	»	
23DP4	»	» »	»	»	»	

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
23AVP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,6	8HR	23CBP4
23BGP4	»	»	»	»	»	
23BHP4	»	»	»	»	»	
23BNP4	»	»	»	»	»	
23BQP4	»	»	»	»	»	
23BSP4	»	»	»	»	»	
23CBP4	»	»	»	»	»	
23UP4	»	»	»	»	»	
23LP4	»	»	»	»	»	
23QP4	»	»	»	»	»	
23EP4	»	»	»	»	»	
23GP4	»	»	»	»	»	
23HP4	»	»	»	»	»	
23ACP4	90°	Elettrostatico Doppio Vetro	6,3	0,6	12 L.	23ZP4
23TP4	»	» »	»	»	»	
23ZP4	»	» »	»	»	»	
23AFP4	92°	Elettrostatico Doppio Vetro	6,3	0,6	12 L.	23BTP4
23ANP4	»	» »	»	»	»	
23ATP4	»	» »	»	»	»	
23BDP4	»	» »	»	»	»	
23BKP4	»	» »	»	»	»	
23BLP4	»	» »	»	»	»	
23BMP4	»	» »	»	»	»	
23BTP4	»	» »	»	»	»	
23BVP4	»	» »	»	»	»	
23CTP4	»	» »	»	»	»	
23XP4	»	» »	»	»	»	
23YP4	»	» »	»	»	»	
23A2P4	92°	Elettrostatico	6,3	0,3	12 L.	23AZP4
23B2P4	92°	Elettrostatico	8,4	0,45	12 L.	23BZP4
23JP4	110°	Elettrostatico Doppio Vetro	6,3	0,45	7FA	23JP4
23AJP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,3	8HR	23DKP4
23AMP4	»	»	»	»	»	
23AQP4	»	»	»	»	»	
23BCP4	»	»	»	»	»	
23BUP4	»	»	»	»	»	
23CMP4	»	»	»	»	»	
23DKP4	»	»	»	»	»	
23BX3	»	»	»	»	»	

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
23AKP4	110°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,6	8JS	23KP4
23BFP4	»	» »	»	»	»	
23CFP4	»	» »	»	»	»	
23CQP4	»	» »	»	»	»	
23CWP4	»	» »	»	»	»	
23FP4	»	» »	»	»	»	
23KP4	»	» »	»	»	»	
23KP4A	»	» »	»	»	»	
23AXP4	110°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,3	8HR	23VP4
23CVP4	»	» »	»	»	»	
23CXP4	»	» »	»	»	»	
23VP4	»	» »	»	»	»	
23DYP4	»	» »	»	»	»	
23ALP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,6	8HR	23ARP4
23ARP4	»	»	»	»	»	
23CEP4	»	»	»	»	»	
23MP4	»	»	»	»	»	
23MP4A	»	»	»	»	»	
23NP4	»	»	»	»	»	
23WP4	»	»	»	»	»	
23ABP4	114°	Elettrostatico Doppio Vetro	6,3	0,3	8JR	23SP4
23AYP4	»	» »	»	»	»	
23AEP4	»	» »	»	»	»	
23ADP4	»	» »	»	»	»	
23BEP4	»	» »	»	»	»	
23CNP4	»	» »	»	»	»	
23CRP4	»	» »	»	»	»	
23SP4	»	» »	»	»	»	
23CDP4	92°	Elettrostatico Doppio Vetro	6,3	0,3	12 L.	23CHP4
23CHP4	»	» »	»	»	»	
23AHP4	92°	Elettrostatico	6,3	0,6	12 L.	23AUP/B
23ASP4	»	»	»	»	»	
23AUP4	»	»	»	»	»	
23AWP4	»	»	»	»	»	
23CGP4	»	»	»	»	»	
24AMP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,6	7FA	24AMP4
24AXP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,3	8HR	24AXP4

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
24CP4	90°	Magnetico	6,3	0,6	12 N.	24CP4/A
24CP4H	»	»	»	»	»	
24QP4	»	»	»	»	»	
24TP4	»	»	»	»	»	
24VP4A	»	»	»	»	»	
24XP4	»	»	»	»	»	
24ADP4	»	»	»	»	»	
24VP4	»	»	»	»	»	
24DP4	90°	Elettrostatico	6,3	0,6	12 L.	24DP4/A
24DP4A	»	»	»	»	»	
24YP4	»	»	»	»	»	
24ANP4	»	»	»	»	»	
24ZP4	90°	Elettrostatico Collo Corto	6,3	0,6	12 L.	24AEP4
24AEP4	»	» »	»	»	»	
24AJP4	»	» »	»	»	»	
24ATP4	»	» »	»	»	»	
24AUP4	»	» »	»	»	»	
24HHP4	110°	Elettrostatico	6,3	0,6	8HR	24AHP4
24AQP4	»	»	»	»	»	
24AWP4	»	»	»	»	»	
24BAP4	»	»	»	»	»	
24ALP4	»	»	»	»	»	
27EP4	90°	Magnetico	6,3	0,6	12 N.	27RP4
27GP4	»	»	»	»	»	
27LP4	»	»	»	»	»	
27MP4	»	»	»	»	»	
27NP4	»	»	»	»	»	
27RP4	»	»	»	»	»	
27SP4	90°	Elettrostatico	6,3	0,6	12 L.	27SP4
27UP4	»	»	»	»	»	
27VP4	»	»	»	»	»	
27WP4	»	»	»	»	»	

tipi europei

Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
MW36/44	70°	Magnetico	6,3	0,3		NESSUNA EQUIVALENZA STESSI TIPI
AW36/80	90°	Elettrostatico	»	»		
AW43/20/S	70°	Elettrostatico	»	»		
BS42R6	70°	Magnetico	»	»		
MW43/61	70°	Magnetico	»	»		
MW43/69	70°	Magnetico	»	»		
MW43/69/S	90°	Magnetico	»	»		
AW43/88	110°	Elettrostatico	»	»		
MW43/80	90°	Magnetico	»	»		

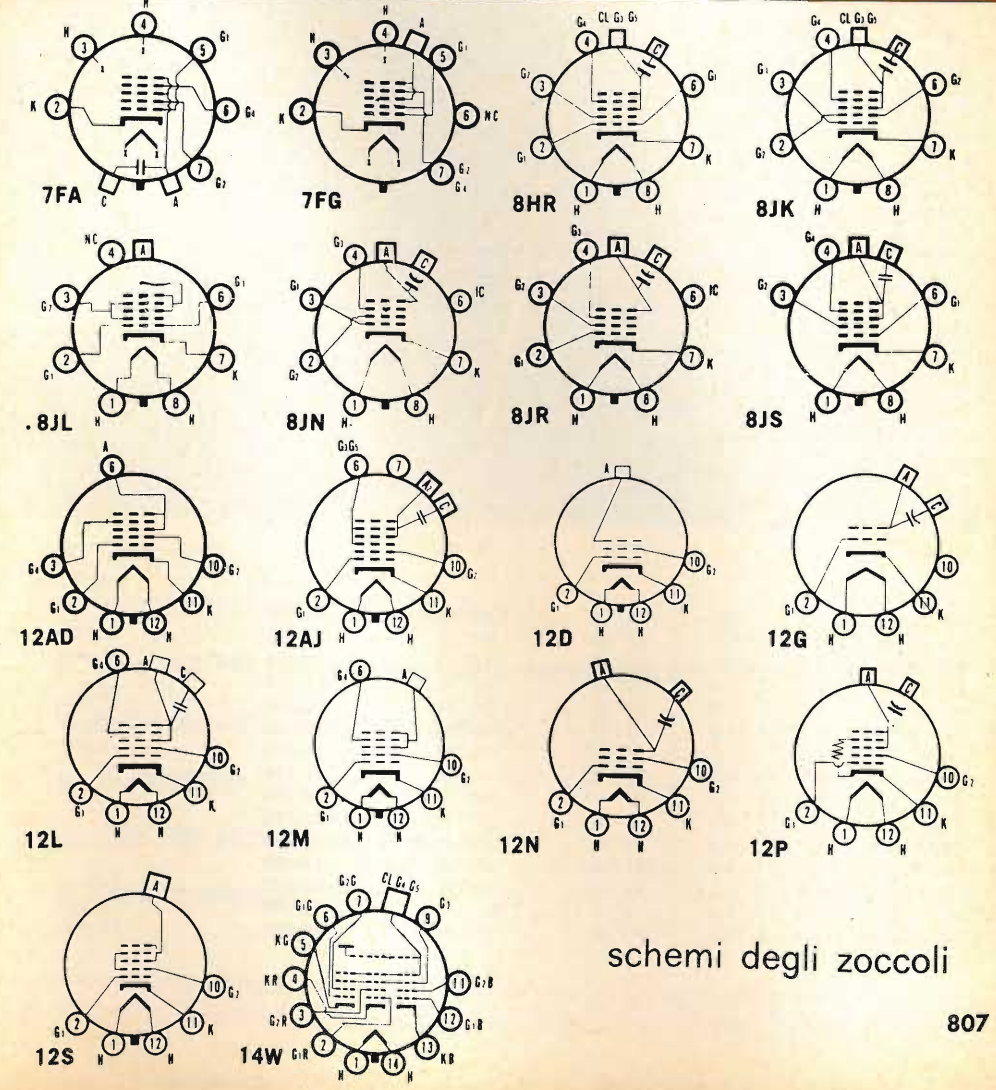
Tipo	Defl.ne	Focalizzazione	V.f.	I.f.	Zoccolo	Corrisp. in vendita presso le sedi G.B.C.
AW43/80	90°	Elettrostatico	»	»		NESSUNA EQUIVALENZA STESSI TIPI
AW47/91	110°	Elettrostatico	»	»		
AW53/88	110°	Elettrostatico	»	»		
AW53/89	110°	Elettrostatico	»	»		
MW53/80	90°	Magnetico	»	»		
AW53/80	90°	Elettrostatico	»	»		
AW53/80/S	90°	Elettrostatico	»	»		
MW53/20	70°	Magnetico	»	»		
AW59/90	110°	Elettrostatico	»	»		
AW59/91	110°	Elettrostatico	»	»		
AW99/16	114°	Elettrostatico	»	»		
AW61/88	110°	Elettrostatico	»	»		
MW61/80	90°	Magnetico	»	»		
AW61/80	90°	Elettrostatico	»	»		
CRM171/S	70°	Elettrostatico	»	»		

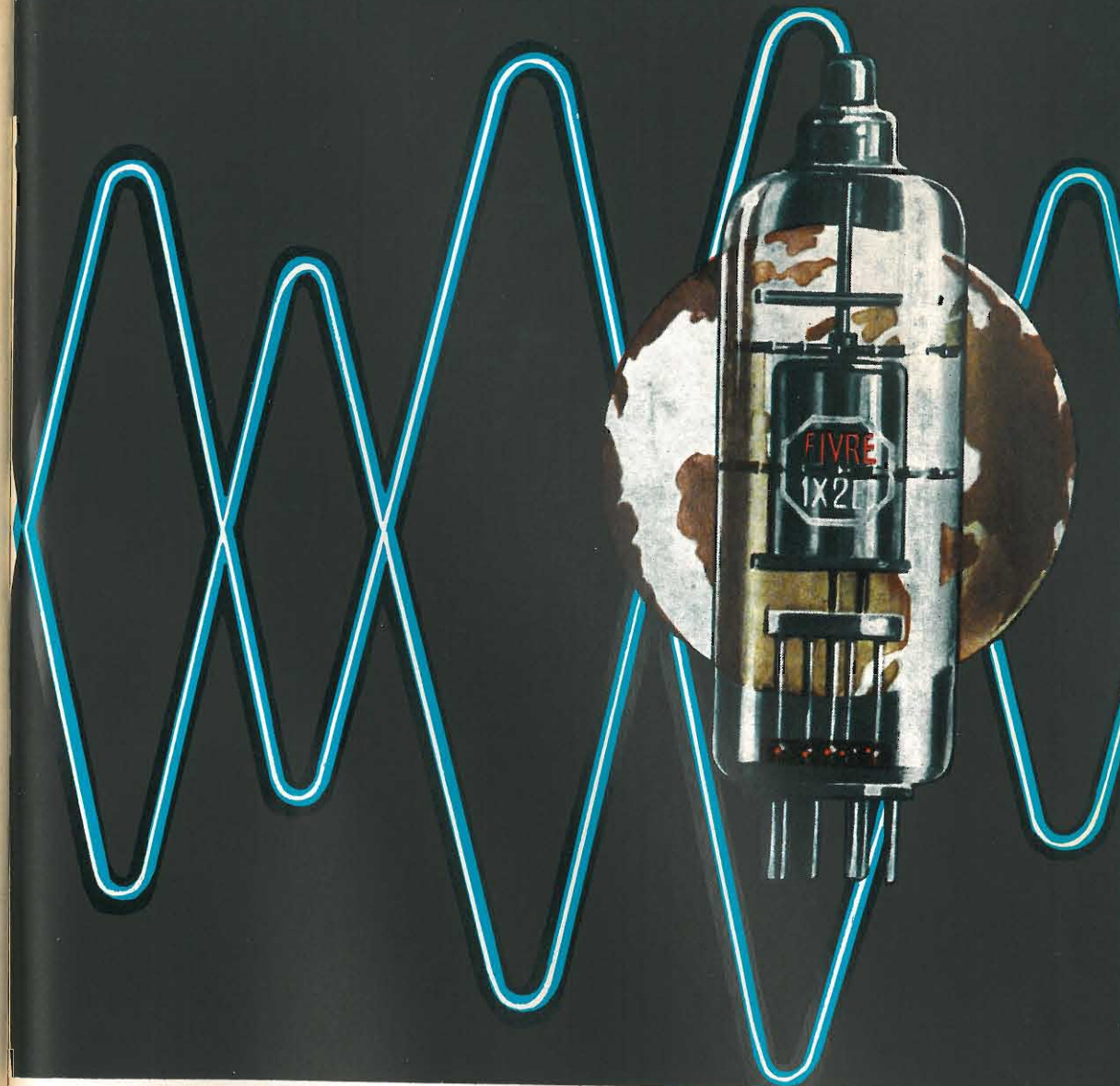
7FA 7FG 8HR 8JK

8JL 8JN 8JR 8JS

12AD 12AJ 12D 12G

12L 12M 12N 12P

12S 14W

schemi degli zoccoli

TRC	ACCENSIONE		SCHERMO	DEFLESSIONE	PREZZO NETTO	
	V	A			FIVRE	ALTRE MARCHE
2 AP 1	6,3	0,6	2″	E.	....	3.700
3 BP 1	6,3	0,6	3″	E.	....	5.200
5 BP 1	6,3	0,6	5″	E.	....	9.300
5 BP 1/A	6,3	0,6	5″	E.	....	24.700
5 CP 1	6,3	0,6	5″	E.	....	9.300
5 CP 1/A	6,3	0,6	5″	E.	....	24.700
5 UP 1	6,3	0,6	5″	E.	....	15.300
17 AUP 4	6,3	0,6	17″		11.000	11.000
17 AVP 4	6,3	0,6	17″ sf.	90° M.	11.000	11.000
17 BP 4	6,3	0,6	17″ sf.	70° M.	11.000	11.000
17 BZP 4	6,3	0,6	17″ sf.	110° M.	11.000	11.000
17 CVP 4	6,3	0,3	17″ sf.	110° M.	11.000	11.000
17 DKP 4	6,3	0,6	17″ sf.	110° M.	11.000	11.000
17 HP 4	6,3	0,3	17″ sf.	70° M.	11.000	11.000
17 LP 4	6,3	0,6	17″ cil.	70° M.	11.000	11.000
17 QP 4	6,3	0,6	17″ cil.	70° M.	11.000	11.000
19 AFP 4	6,3	0,6	19″ sf. bonded	114° M.	19.200	....
19 AQP 4	6,3	0,6	19″ sf.	114° M.	....	14.000
19 AXP 4	6,3	0,6	19″ sf.	110° M.	....	14.000
19 BAP 4	6,3	0,6	19″ sf.	114° M.	....	14.000
19 BSP 4	6,3	0,6	19″ sf.	110° M.	....	14.000
19 XP 4	6,3	0,6	19″ sf.	114° M.	14.500	16.000
21 ALP 4	6,3	0,6	21″ sf.	90° M.	16.000	16.000
21 AUP 4	6,3	0,6	21″ sf.	72° M.	16.000	16.000
21 CBP 4	6,3	0,6	21″ sf.		....	16.000
21 CEP 4	6,3	0,6	21″ sf.	110° M.	16.000	16.000
21 DAP 4	6,3	0,6	21″ sf.	110° M.	16.000	16.000
21 EP 4	6,3	0,6	21″ cil.	70° M.	16.000	16.000
21 FP 4	6,3	0,6	21″ cil.	70° M.	16.000	16.000
21 YP 4	6,3	0,6	21″ sf.	70° M.	16.000	16.000
21 ZP 4	6,3	0,6	21″ sf.	70° M.	16.000	16.000
23 ARP 4	6,3	0,6	23″ sf.	110° M.	17.300	....
23 CP 4	6,3	0,6	23″ sf.	110° M.	22.700	....
			bonded		....	17.000
23 KP 4	6,3	0,6	23″ sf.	114° M.	....	17.000
23 MP 4	6,3	0,6	23″ sf.	114° M.	....	29.500
24 CP 4	6,3	0,6	24″	90° M.	....	29.500
24 DP 4	6,3	0,6	24″	90° M.	....	40.900
27 RP 4	6,3	0,6	27″	90° M.	....	....
					PHILIPS	RENOTRON
AW 36/80	6,3	0,3	14″ sf.	90° M.	13.500	....
AW 43/80	6,3	0,3	17″ sf.	90° M.	13.500	11.000
AW 43/88	6,3	0,3	17″ sf.	110° M.	13.500	11.000
AW 47/91	6,3	0,3	19″ sf.	110° M.	15.600	....
AW 53/80	6,3	0,3	21″ sf.	90° M.	16.000	13.300
AW 53/88	6,3	0,3	21″ sf.	110° M.	16.000	13.300
AW 53/89	6,3	0,3	21″ sf.	110° M.	16.000	13.300
AW 59/90	6,3	0,3	23″ sf.	110° M.	19.100	....
AW 59/91	6,3	0,3	21″ sf.	110° M.	19.100	....
MW 36/49	6,3	0,3	14″ sf.	70° M.	13.500	....
MW 43/69	6,3	0,3	17″ sf.	70° M.	13.500	....
MW 53/20	6,3	0,3	21″ sf.	70° M.	16.000	....
MW 53/80	6,3	0,3	21″ sf.	90° M.	16.000	10.500
DG 7/32	6,3	0,3	3″	E.	12.100	13.300
MW 6/2	6,3	0,3	per pr.	35° M.	14.200	13.300

UN CONTROLLO, DUE CONTROLLI.. Centinaia sono le operazioni di controllo su ogni tubo elettronico prodotto dalla ATES. Risultato: assoluta uniformità al più alto livello qualitativo.

Ufficio Vendite - Milano
viale F. Restelli, 5
tel. 6881041

I prodotti della ATES sono fabbricati con l'assistenza tecnica della Radio Corporation of America e su licenza della stessa.

LINEA ■ 6